

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-201458  
(43)Date of publication of application : 18.07.2000

(51)Int.Cl. H02K 15/02  
H02K 1/14  
H02K 1/18

(21)Application number : 11-056778 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
(22)Date of filing : 04.03.1999 (72)Inventor : AKITA HIROYUKI  
NAKAHARA YUJI  
MIYAKE NOBUAKI  
AZUMA KENICHI  
ANAMURA TAKASHI

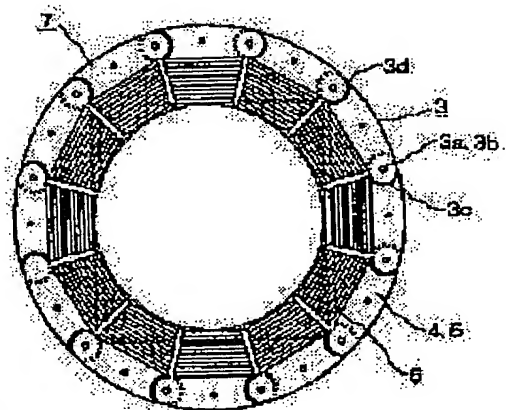
(30)Priority  
Priority number : 10184304 Priority date : 30.06.1998 Priority country : JP  
10309786 30.10.1998 JP

## (54) IRON CORE DEVICE AND ITS MANUFACTURE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a mass-producible iron core device whose magnetic performance and mechanical strength can be improved.

**SOLUTION:** In this method of manufacturing an iron core device, a plurality of plate core pieces 3 are arrayed continuously to form a first core member 4 and a plurality of other plate core pieces 3 are done in the same manner to form a second core member 5. The first and second core members 4, 5 are stacked in the stacking direction alternately in such a way that each position between the core pieces of the first core member 4 and each position between the core pieces of the second core member 5 are dislocated in the longitudinal direction and that edge parts neighboring each other in the stacking direction of each core piece 3 are on top of the other. A connecting means is provided which connects at least a pair of edge parts of neighboring core pieces 3. An annular or rectangular iron core device is formed by rotating each core piece 3 with the connecting means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.04.2001  
[Date of sending the examiner's decision of

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-201458

(P2000-201458A)

(43) 公開日 平成12年7月18日 (2000.7.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 2 K 15/02

H 0 2 K 15/02

G 5 H 0 0 2

1/14

1/14

Z 5 H 6 1 5

1/18

1/18

B

C

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願平11-56778

(22) 出願日 平成11年3月4日 (1999.3.4)

(31) 優先権主張番号 特願平10-184304

(32) 優先日 平成10年6月30日 (1998.6.30)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平10-309786

(32) 優先日 平成10年10月30日 (1998.10.30)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 秋田 裕之

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 中原 裕治

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外2名)

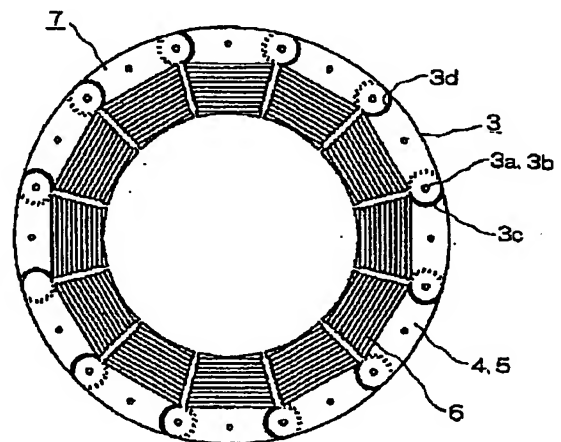
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鉄心装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 磁気性能および機械的強度の向上が可能な量産的鉄心装置を提供する。

【解決手段】 複数の板状のコア片3を連続的に配列して第1のコア部材4を形成し、複数の板状のコア片3を連続的に配列して第2のコア部材5を形成し、上記第1と第2のコア部材4, 5を積層方向に交互に、上記第1のコア部材4の各コア片間位置と上記第2のコア部材5の各コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片3の積層方向に相隣なる縁部同士が重なり合うように積層し、相隣なるコア片3の少なくとも一対の縁部同士を連結する連結手段を設け、上記連結手段で上記各コア片3を回動させることにより環状又は矩形状鉄心装置を形成する。



3 : コア片  
3a : 凹部  
3b : 凸部  
3c, 3d : 端面  
4 : 第1コア部材  
5 : 第2コア部材  
6 : 巻線  
7 : 鉄心装置

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 板状の第 1 コア片を複数個連続的に配列する第 1 コア部材と、板状の第 2 コア片を複数個連続的に配列する第 2 コア部材とが、積層方向に交互に、上記第 1 コア部材の各第 1 コア片間位置と上記第 2 コア部材の各第 2 コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられ、上記連結手段で上記各コア片を回動させることにより環状又は矩形状に形成された鉄心装置。

【請求項 2】 連結手段は積層方向に相隣るコア片の縁部同士を連結するものである請求項 1 記載の鉄心装置。

【請求項 3】 連結手段は、第 1 コア部材の第 1 コア片の一端側縁部表裏面と、第 2 コア部材の第 2 コア片の他端側縁部表裏面にそれぞれ形成され、上記コア片の積層方向に相隣る縁部同士が嵌合可能な凹部および凸部で構成されている請求項 2 記載の鉄心装置。

【請求項 4】 凹部および凸部は隙間を介して嵌合されている請求項 3 記載の鉄心装置。

【請求項 5】 連結手段は、第 1 コア部材の第 1 コア片の一端側縁部と第 2 コア部材の第 2 コア片の他端側縁部にそれぞれ形成された孔と、上記孔を上記コア片の積層方向に回動可能に貫通するピン部材とで構成されている請求項 2 記載の鉄心装置。

【請求項 6】 第 1 コア部材の各第 1 コア片の一端面の少なくとも一部を凸円弧状に、他端面の少なくとも一部を凹円弧状に形成し、第 1 コア片の一端面の凸円弧状端面を配列方向に相隣る第 1 コア片の他端面の凹円弧状端面に当接して配列し、第 2 コア部材の各第 2 コア片の一端面の少なくとも一部を凹円弧状に、他端面の少なくとも一部を凸円弧状に形成し、第 2 コア片の一端面の凹円弧状端面を配列方向に相隣る第 2 コア片の他端面の凸円弧状端面に当接して配列し、積層方向に相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段の回動中心を、配列方向に相隣るコア片における幅方向の中心線同士の交点から上記両中心線でなす角度のほぼ二等分線上で外側に離れた位置に配置した請求項 2 記載の鉄心装置。

【請求項 7】 各コア片を回動させる連結手段の回動中心は、配列方向に相隣るコア片における幅方向の中心線同士の交点から上記両中心線でなす角度のほぼ二等分線上で外側に離れた位置に設定されている請求項 2 記載の鉄心装置。

【請求項 8】 連結手段は、第 1 コア部材又は第 2 コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士を連結するものである請求項 1 記載の鉄心装置。

【請求項 9】 連結手段は、第 1 コア部材又は第 2 コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士の相対向する端面を関節形状に形成したものである請求項 8 記載の鉄心装置。

【請求項 10】 第 1 コア部材と第 2 コア部材とを積層

して構成される積層コアの端部は、コア片の縁部が積層方向に階段状に重なり合っている請求項 1 記載の鉄心装置。

【請求項 11】 第 1 コア部材と第 2 コア部材とを積層して構成される積層コアの端部には、積層方向に相隣るコア片に互いに脱離自在に嵌合する凹部および凸部が形成されている請求項 1 記載の鉄心装置。

【請求項 12】 第 1 コア部材又は第 2 コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士の相対向する端面間に、コアが環状又は矩形状に形成された状態で当接し連結手段の回動を規制する回動規制手段が設けられている請求項 1 記載の鉄心装置。

【請求項 13】 第 1 コア部材又は第 2 コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士の相対向する端面間に、当接し連結手段の逆回動を遮る逆回動規制手段が設けられている請求項 1 記載の鉄心装置。

【請求項 14】 板状の第 1 コア片を複数個積層した第 1 コア片ブロックを複数個連続的に配列する第 1 コア部材と、板状の第 2 コア片を複数個積層した第 2 コア片ブロックを複数個連続的に配列する第 2 コア部材とが、積層方向に交互に、上記第 1 コア部材の各第 1 コア片ブロック間位置と上記第 2 コア部材の各第 2 コア片ブロック間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片ブロックの積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片ブロックの縁部同士を連結する連結手段が設けられ、上記連結手段で上記各コア片ブロックを回動させることにより環状又は矩形状に形成された鉄心装置。

【請求項 15】 連結手段は積層方向に相隣るコア片ブロックの縁部同士を連結するものである請求項 14 記載の鉄心装置。

【請求項 16】 連結手段は、第 1 コア部材の第 1 コア片ブロックの一端側縁部と第 2 コア部材の第 2 コア片ブロックの他端側縁部にそれぞれ形成された孔と、上記孔を上記コア片ブロックの積層方向に回動可能に貫通するピン部材とで構成されている請求項 15 記載の鉄心装置。

【請求項 17】 第 1 コア部材又は第 2 コア部材であって連続的に配列したコア片ブロックの相隣る縁部同士の相対向する端面の一方が、凸円弧状に形成され、他方が凹円弧状に形成されて、コア片ブロックの一方の凸円弧状端面を配列方向に相隣るコア片ブロックの他方の凹円弧状端面に当接して配列される請求項 15 記載の鉄心装置。

【請求項 18】 板状の第 1 コア片を複数個連続的に配列する第 1 コア部材と、板状の第 2 コア片を複数個連続的に配列する第 2 コア部材とが、積層方向に交互に、上記第 1 コア部材の各第 1 コア片間位置と上記第 2 コア部材の各第 2 コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように

積層され、相隣る各コア片の緑部同士を連結する連結手段が設けられた第1積層コアと、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る緑部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の緑部同士を連結する連結手段が設けられた第2積層コアとを備え、上記連結手段で上記第1積層コアと第2積層コアの上記各コア片を回動させ、上記第1積層コアと第2積層コアとを組み合わせることで環状又は矩形状に形成された鉄心装置。

【請求項19】 板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る緑部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の緑部同士を連結する連結手段が設けられた第1積層コアと、板状のコア片を積層した第2積層コアとを備え、上記連結手段で上記第1積層コアの上記各コア片を回動させ、上記第1積層コアと第2積層コアとを組み合わせることで環状又は矩形状に形成された鉄心装置。

【請求項20】 板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とを、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る緑部同士が重なり合うように積層する工程、相隣る各コア片の緑部同士を連結する連結手段を設ける工程、及び上記連結手段で上記各コア片を回動させることで環状又は矩形状に形成する工程を施す鉄心装置の製造方法。

【請求項21】 板状の第1コア片を複数個積層した第1コア片ブロックと板状の第2コア片を複数個積層した第2コア片ブロックとを配列及び積層して、上記第1コア片ブロックを複数個連続的に配列する第1コア部材と、上記第2コア片ブロックを複数個連続的に配列する第2コア部材とを、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片ブロック間位置と上記第2コア部材の各第2コア片ブロック間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片ブロックの積層方向に相隣る緑部同士が重なり合うように積層する工程、相隣る各コア片ブロックの緑部同士を連結する連結手段を設ける工程、及び上記連結手段で上記各コア片ブロックを回動させることで環状又は矩形状に形成する工程を施す鉄心装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば電動機や変成器などの電磁機器の主要部を構成する鉄心装置及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば特開平9-191588号公報に開示されたこの種従来の電動機の鉄心装置は、図58および59に示すようにコア片1aが薄肉部1bを介して連結されたコア部材1を所定の枚数積層して、巻線性を良くするために図59の状態です巻線機（図示せず）により巻線2を施した後、図に示すように各薄肉部1bを折曲させることにより環状に形成して構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の鉄心装置は以上のように構成されており、環状に形成される際に突き合わされる面、すなわち、各薄肉部1bを介して相対向するコア片1aおよびコア部材1の両端部に位置するコア片1aの各緑部の端面は、プレス打ち抜きの際に表面粗さや加工誤差が生じるために実際には数 $\mu\text{m}$ から数十 $\mu\text{m}$ 程度の隙間を介して突き合わされるので、この隙間により磁気抵抗が増大し鉄心装置の磁気性能を低下させるという問題点があった。

【0004】又、鉄心装置を構成するコア部材1の表面は通常皮膜が形成されており、この皮膜により磁束の通過を妨げて渦電流損を抑制するという役割を担っているが、打ち抜かれた端面には皮膜が存在しないため、各コア片1aの突き合わされる面の積層方向全域にわたって渦電流が発生し、この渦電流により鉄損を生じ磁気性能を低下させるという問題点があった。

【0005】又、突き合わせ面では面に平行な方向の外力に対する保持力が弱いので、鉄心装置全体としても剛性が弱く、特に磁気による力が鉄心装置にかかる電動機の場合強度的に問題点があった。

【0006】さらに又、薄肉部1bを折曲させることにより環状に形成しているので、機械的に高精度を得ることが困難であるとともに、何度か折曲させると薄肉部1bに亀裂が生じて機械的に強度が低下するのは勿論のこと、亀裂により磁路抵抗が高くなり磁気性能を低下させる等の問題点があった。

【0007】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、磁気抵抗の増加および渦電流の発生を抑制することにより磁気性能の向上を図るとともに、剛性および機械的な精度の向上を図ることが可能な量産的鉄心装置及びその量産的製造方法を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係る鉄心装置は、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部

材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられ、上記連結手段で上記各コア片を回動させることにより環状又は矩形状に形成されたものである。

【0009】又、この発明に係る鉄心装置において、連結手段は積層方向に相隣るコア片の縁部同士を連結するものである。

【0010】又、この発明に係る鉄心装置において、連結手段は、第1コア部材の第1コア片の一端側縁部表裏面と、第2コア部材の第2コア片の他端側縁部表裏面にそれぞれ形成され、上記コア片の積層方向に相隣る縁部同士が嵌合可能な凹部および凸部で構成されているものである。

【0011】又、この発明に係る鉄心装置において、凹部および凸部は隙間を介して嵌合されているものである。

【0012】又、この発明に係る鉄心装置において、連結手段は、第1コア部材の第1コア片の一端側縁部と第2コア部材の第2コア片の他端側縁部にそれぞれ形成された孔と、上記孔を上記コア片の積層方向に回動可能に貫通するピン部材とで構成されているものである。

【0013】又、この発明に係る鉄心装置は、第1コア部材の各第1コア片の一端面の少なくとも一部を凸円弧状に、他端面の少なくとも一部を凹円弧状に形成し、第1コア片の一端面の凸円弧状端面を配列方向に相隣る第1コア片の他端面の凹円弧状端面に当接して配列し、第2コア部材の各第2コア片の一端面の少なくとも一部を凹円弧状に、他端面の少なくとも一部を凸円弧状に形成し、第2コア片の一端面の凹円弧状端面を配列方向に相隣る第2コア片の他端面の凸円弧状端面に当接して配列し、積層方向に相隣る各コア片の縁部同士を連結する各連結手段の回動中心を、配列方向に相隣るコア片における幅方向の中心線同士の交点から上記両中心線でなす角度のほぼ二等分線上で外側に離れた位置に配置したものである。

【0014】又、この発明に係る鉄心装置において、各コア片を回動させる連結手段の回動中心は、配列方向に相隣るコア片における幅方向の中心線同士の交点から上記両中心線でなす角度のほぼ二等分線上で外側に離れた位置に設定されているものである。

【0015】又、この発明に係る鉄心装置において、連結手段は、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士を連結するものである。

【0016】又、この発明に係る鉄心装置において、連結手段は、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士の相対向する端面を関節形状に形成したものである。

【0017】又、この発明に係る鉄心装置において、第1コア部材と第2コア部材とを積層して構成される積層コアの端部は、コア片の縁部が積層方向に階段状に重なり合っているものである。

【0018】又、この発明に係る鉄心装置において、第1コア部材と第2コア部材とを積層して構成される積層コアの端部には、積層方向に相隣るコア片に互いに脱離自在に嵌合する凹部および凸部が形成されているものである。

【0019】又、この発明に係る鉄心装置は、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士の相対向する端面間に、コアが環状又は矩形状に形成された状態で当接し連結手段の回動を規制する回動規制手段が設けられているものである。

【0020】又、この発明に係る鉄心装置は、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士の相対向する端面間に、当接し連結手段の逆回動を遮る逆回動規制手段が設けられているものである。

【0021】又、この発明に係る鉄心装置は、板状の第1コア片を複数個積層した第1コア片ブロックを複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個積層した第2コア片ブロックを複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片ブロック間位置と上記第2コア部材の各第2コア片ブロック間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片ブロックの積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片ブロックの縁部同士を連結する連結手段が設けられ、上記連結手段で上記各コア片ブロックを回動させることにより環状又は矩形状に形成されたものである。

【0022】又、この発明に係る鉄心装置において、連結手段は積層方向に相隣るコア片ブロックの縁部同士を連結するものである。

【0023】又、この発明に係る鉄心装置において、連結手段は、第1コア部材の第1コア片ブロックの一端側縁部と第2コア部材の第2コア片ブロックの他端側縁部にそれぞれ形成された孔と、上記孔を上記コア片ブロックの積層方向に回動可能に貫通するピン部材とで構成されているものである。

【0024】又、この発明に係る鉄心装置は、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片ブロックの相隣る縁部同士の相対向する端面の一方が、凸円弧状に形成され、他方が凹円弧状に形成されて、コア片ブロックの一方の凸円弧状端面を配列方向に相隣るコア片ブロックの他方の凹円弧状端面に当接して配列されるものである。

【0025】又、この発明に係る鉄心装置は、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材

とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられた第1積層コアと、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられた第2積層コアとを備え、上記連結手段で上記第1積層コアと第2積層コアの上記各コア片を回動させ、上記第1積層コアと第2積層コアとを組み合わせることにより環状又は矩形状に形成されたものである。

【0026】又、この発明に係る鉄心装置は、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられた第1積層コアと、板状のコア片を積層した第2積層コアとを備え、上記連結手段で上記第1積層コアの上記各コア片を回動させ、上記第1積層コアと第2積層コアとを組み合わせることにより環状又は矩形状に形成されたものである。

【0027】又、この発明に係る鉄心装置の製造方法は、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とを、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層する工程、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段を設ける工程、及び上記連結手段で上記各コア片を回動させることにより環状又は矩形状に形成する工程を施すものである。

【0028】又、この発明に係る鉄心装置の製造方法は、板状の第1コア片を複数個積層した第1コア片ブロックと板状の第2コア片を複数個積層した第2コア片ブロックとを配列及び積層して、上記第1コア片ブロックを複数個連続的に配列する第1コア部材と、上記第2コア片ブロックを複数個連続的に配列する第2コア部材とを、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片ブロック間位置と上記第2コア部材の各第2コア片ブロック間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片ブロックの積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層する工程、相隣る各コア片ブロックの縁部同士を連結

する連結手段を設ける工程、及び上記連結手段で上記各コア片ブロックを回動させることにより環状又は矩形状に形成する工程を施すものである。

【0029】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図1はこの発明の実施の形態1における電動機の鉄心装置の構成を示す平面図、図2は図1に示すコア部材をプレス打ち抜きにより形成する工程を示す平面図、図3は図2に示す工程を経て形成されたコア部材の連結手段の構成を示す断面図、図4は図2に示す工程を経て形成されたコア部材が積層された状態を示す平面図、図5は図4に示すように積層されたコア部材の各コア片の縁部の構成を示す断面図である。

【0030】図において、3は磁性材料でなる板状のコア片で、一端側縁部表裏面に連結手段としての凸部3bおよび凹部3aが形成されるとともに、その端面3cはこれら凸部3bおよび凹部3aの中心を中心とした凸円弧状に形成され、他端側には相隣るコア片3の端面3cと嵌合可能な凹円弧状端面3dが形成されている。図2に示すように、4は複数のコア片3が各端面3c、3dを介して連続的に配列された第1コア部材である。5は複数のコア片3が各端面3c、3dを介して連続的に配列された第2コア部材である。第1コア部材4のコア片3は一端側縁部表裏面に連結手段（すなわち連結機構）としての凸部3bおよび凹部3aが形成されており、第2コア部材5のコア片3は他端側縁部表裏面に連結手段（すなわち連結機構）としての凸部3bおよび凹部3aが形成されている。

【0031】図3、4、5のように、第1コア部材4と第2コア部材5とは、交互に積層され、第1コア部材4の各コア片間位置（すなわち各コア片端面3c、3d間位置）と上記第2コア部材5の各コア片間位置（すなわち各コア片端面3c、3d間位置）とが長手方向にずれて、各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層されている。そして積層方向に相隣るコア片3の縁部同士において、第1コア部材4のコア片3の一端側縁部の凸部3bおよび凹部3aと、第2コア部材5のコア片3の他端側縁部の凸部3bおよび凹部3aとが嵌合されることにより回動自在に連結されている。図1の6は各コア片3の磁極ティース3f（図4）にそれぞれ巻回された巻線、7は積層された両コア部材4、5の各コア片3の凹、凸部3a、3bを回動させることにより環状に形成された鉄心装置である。なお、図1で、第1コア部材4と第2コア部材5とを積層した積層コアの端部同士（環状体の繋ぎ目）においては、端部同士を当接結合させるために、連結手段（凸部3bおよび凹部3a）が、省略されている。

【0032】次に、上記のように構成された実施の形態1における鉄心装置の製造方法について説明する。ま



ず、図 2 に矢印 T で示す位置において、コア部材の表裏面に圧入嵌合可能な凸部および凹部が、各コア片につき 3 箇所プレス打ち抜き動作によって形成される。この第 1 段階で、図 3 に示すように、コア片 3 の縁部の凸部 3 b および凹部 3 a が形成され、積層コアの結合用凹凸部がコア片 3 の中央部に 2 個形成される。矢印 A で示す位置において、矢印 T の段階で凹凸部が形成された部分に、第 1 コア部材 4 を加工する第 2 段階として、図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより両端面 3 c、3 d 及び両端面 3 c、3 d の周辺部を形成する。又、矢印 B で示す位置においては、矢印 T の段階で凹凸部が形成された部分に、第 2 コア部材 5 を加工する第 2 段階として、図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより両端面 3 c、3 d 及び両端面 3 c、3 d の周辺部を形成する。

【0033】次いで、図 2 に矢印 C で示す位置において、矢印 A の段階で両端面 3 c、3 d が形成された部分と、矢印 B の段階で両端面 3 c、3 d が形成された部分を、順次交互に図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより、それぞれ第 1、第 2 コア部材 4、5 が形成され、これら両コア部材 4、5 は金型内で順次積層される。

【0034】又、矢印 S で示す位置において、矢印 T の段階で形成する凹凸部と同じ位置に各コア片につき 3 箇所の透孔がプレス打ち抜き動作によって形成される。これにより、積層コアの最上層となるコア片 3 に、凸部 3 b が嵌合可能な 3 箇所の透孔 3 e が形成される。矢印 B で示す位置において、矢印 S の段階で透孔 3 e が形成された部分に、第 3 のコア部材 5 1 を加工する第 2 段階として、図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより両端面 3 c、3 d 及び両端面 3 c、3 d の周辺部を形成する。矢印 C で示す位置において、矢印 B の段階で両端面 3 c、3 d が形成された部分に図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより、第 3 のコア部材 5 1 が形成され、積層コアの最上層として、金型内に積層される。例えば、板状のコア片の厚さは、0.5 mm で、積層コアのコア片の積層枚数は 150 枚である。

【0035】なお、図 2 において、第 1 コア部材 4 や第 2 コア部材 5 の両端のコア片 3 は、中央のコア片 3 と縁部において一部不揃いである。これは、両端のコア片 3 が第 1 コア部材 4 と第 2 コア部材 5 とを積層した積層コアの端部同士にあたり、端部同士を当接結合させ易くするためである。以下他の実施の態様において、積層コアの両端のコア片が、中央のコア片と一部不揃いであるのは、このためである。

【0036】金型内で各コア片 3 の積層方向で相対向する凹部 3 a および凸部 3 b、透孔 3 e および凸部 3 b 同士が圧入嵌合されるとともに、抜きかきめがなされ図 4 に示すように一体化される。そして、積層されたコア部

材 4、5 および 5 1 の各コア片 3 の磁極ティース 3 f には、図 4 に示す状態で巻線 6 (図示せず) が施された後、嵌合された凹部 3 a および凸部 3 b、透孔 3 e および凸部 3 b を回動させることにより環状に形成して鉄心装置 7 が完成する。

【0037】このように上記実施の形態 1 によれば、各コア片 3 の積層方向に相隣る縁部同士が重なるように積層されているので、各コア片 3 同士の連結部 (すなわち重なり縁部) の表面積が増大することにより、磁気抵抗の増加を抑制して磁気性能の向上を図ることができ、又、打ち抜かれた各コア片 3 の端面 3 c、3 d が重なり合わされた寸法だけ交互にずれて分断され (つまり各コア片 3 の端面 3 c、3 d が連続しないので)、同一平面内に存在する部分の面積が小さくなるため、渦電流の発生を抑制して鉄損を減少させ磁気性能の向上を図ることができる。

【0038】又、交互に重なり合わされた部分で積層方向にかかる力を受けることができるので、鉄心装置 7 の剛性を高めて機械的強度の向上を図ることができる。

又、図 5 のように、第 1 コア部材と第 2 コア部材とを 1 枚ずつ交互に積層すると、連結部における磁路は、積層方向に相隣るコア片 3 の縁部同士の重なり部で積層方向に形成されるため、磁気性能を向上させることができる。

【0039】図 6 のように、第 1 および第 2 コア部材 4、5 は、複数枚づつで形成され、例えば、2~10 枚づつ、図では 2 枚づつを交互に重ね合わせても良い。複数枚づつ交互に重ね合わせると、各コア片 3 を連結手段 (例えば、凸部 3 b 及び凹部 3 a) で回動するとき、複数枚づつの枚数が増えるほど、摩擦が減少する。又、第 1 コア部材と第 2 コア部材とを積層して構成される積層コアを環状にして、その端部同士を連結するとき、複数枚づつの枚数が増えるほど、端部同士を嵌め易くでき、生産性が向上する。

【0040】又、凹部 3 a および凸部 3 b の嵌合部を回動させることにより、コア部材 4、5 を折曲させて環状に形成するようにしているので、機械的な強度を低下させることなく、複数回折曲させることが可能になるとともに、各コア片 3 の一方の端面 3 c が凹部 3 a および凸部 3 b の連結部の回動中心を中心とした円弧状に形成されているので、回動が容易となり巻線作業等の作業性の向上を図ることができる。

【0041】なお、図示はしないが、コア片 3 の凹部 3 a および凸部 3 b の嵌合部に隙間を設けるようにすれば、抜きかきめ時に発生する積層方向の誤差の累積をこの隙間で吸収することができ、さらに回動が容易となる。又、図 7 に示すようにコア片 3 の各凹部 3 a をコア部材 4、5 の長手方向に長尺に形成することにより、嵌合される凸部 3 b はそれぞれ凹部 3 a に沿って長尺分だけ移動することができるため、図 8 に示すように各コア

片 3 間の間隔を拡大させることが可能となり、巻線の作業性をさらに向上させることができる。なお、図 7、8 の一点鎖線はそれに沿って長尺分だけコア片が移動できることを示す。

【0042】さらに又、図 9 に示すように各コア片 3 の端面 3 c、3 d を例えば断面多角形状とすることにより、凹、凸部 3 a、3 b (図示せず) を回動させてコア部材 4、5 を折曲させた場合に、図 10 に示すように端面 3 c、3 d の角部同士が食い込んで変形固着されるため、鉄心装置 7 の剛性を高めて機械的強度の向上を図ることができる。

【0043】実施の形態 2. 図 11 はこの発明の実施の形態 2 における鉄心装置のコア部材をプレス打ち抜きにより形成する工程を示す平面図、図 12 は図 11 に示す工程で得られる第 1 コア部材の構成を示す平面図、図 13 は図 11 に示す工程で得られる第 2 コア部材の構成を示す平面図、図 14、図 15 は図 12 および図 13 における第 1 および第 2 コア部材が交互に積層された状態をそれぞれ示す平面図および斜視図、図 16 はこの発明の実施の形態 2 における鉄心装置の構成の一部を示す平面図である。なお、図 15 の最上層の右 3 個のコア片 8 は取り除いて示してある。

【0044】図において、8 は磁性材料でなる板状のコア片で、一端側には凸部 8 b が、他端側には相隣るコア片 8 の凸部 8 b と嵌合可能な凹部 8 a がそれぞれ形成され、これら凹、凸部 8 a、8 b は積層方向にのみ離脱可能、すなわち関節形状に形成され、相隣るコア片の一对の縁部同士を連結する連結手段 (すなわち連結機構) を構成している。9 は図 12 に示すように複数のコア片 8 が各凹、凸部 8 a、8 b を介して連続的に連結配列された第 1 コア部材である。10 は図 13 に示すように複数のコア片 8 が各凹、凸部 8 a、8 b を介して連続的に連結配列された第 2 コア部材である。第 1 コア部材 9 のコア片 8 は一端側に凸部 8 b が他端側に凹部 8 a が形成されており、第 2 コア部材 10 のコア片 8 は他端側に凸部 8 b が一端側に凹部 8 a が形成されている。

【0045】図 14 および図 15 に示すように、第 1 コア部材 9 と第 2 コア部材 10 とは、交互に積層され、第 1 コア部材 9 の各コア片間位置 (すなわち相隣るコア片の凸部 8 b と凹部 8 a 間位置) と上記第 2 コア部材 10 の各コア片間位置 (すなわち相隣るコア片の凸部 8 b と凹部 8 a 間位置) とが長手方向にずれて、各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層されている。11 は各コア片 8 の凹、凸部 8 a、8 b を回動させ両コア部材 9、10 を折曲することによって環状に形成された鉄心装置である。

【0046】次に、上記のように構成された実施の形態 2 における鉄心装置の製造方法について説明する。図 11 に矢印 T で示す位置において、コア部材の表裏面に圧入嵌合可能な凸部および凹部が、各コア片につき 2 箇所

プレス打ち抜き動作によって形成される。この第 1 段階で、図 15 に示すように、積層コアの結合用凹凸部がコア片 8 の中央部 (磁極ティース) に 2 個形成される。矢印 A で示す位置において、矢印 T の段階で凹凸部が形成された部分に、第 1 コア部材 9 を加工する第 2 段階として、凹、凸部 8 a、8 b の外形の切り込み 12 を入れる。次いで、矢印 C で示す位置において、矢印 A の段階で切り込み 12 を入れた部分に、第 3 の段階として図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより凹、凸部 8 a、8 b の周辺部を形成する。又、矢印 B で示す位置において、矢印 T の段階で凹凸部が形成された部分に、第 2 コア部材 10 を加工する第 2 段階として、凹、凸部 8 a、8 b の外形の切り込み 13 を入れる。次いで、矢印 D で示す位置において、矢印 B の段階で切り込み 13 を入れた部分に、第 3 の段階として図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより凹、凸部 8 a、8 b の周辺部を形成する。

【0047】次に、図 11 に矢印 E で示す位置において、矢印 C で示す位置において凹、凸部 8 a、8 b の周辺部が形成された部分と、矢印 D で示す位置において凹、凸部 8 a、8 b の周辺部が形成された部分を、順次交互に図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより、それぞれ第 1 および第 2 コア部材 9、10 が形成され、これら両コア部材 9、10 は金型内で順次積層される。

【0048】又、矢印 S で示す位置において、矢印 T の段階で形成する凹凸部と同じ位置に各コア片につき 2 箇所の透孔がプレス打ち抜き動作によって形成される。これにより、積層コアの最上層となるコア片 8 に、凸部が嵌合可能な 2 箇所の透孔が形成される。矢印 B で示す位置において、矢印 S の段階で透孔が形成された部分に、第 3 のコア部材 52 (図 15) を加工する第 2 段階として、凹、凸部 8 a、8 b の外形の切り込み 13 を入れる。次いで、矢印 D で示す位置において、矢印 B の段階で切り込み 13 を入れた部分に、第 3 の段階として図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより凹、凸部 8 a、8 b の周辺部を形成する。矢印 E で示す位置において、矢印 D の段階で凹、凸部 8 a、8 b が形成された部分に図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより、第 3 のコア部材 52 が形成され、積層コアの最上層として、金型内に積層される。

【0049】金型内で各コア片 8 の積層方向で相対向する (磁極ティースの) 凹部および凸部同士が圧入嵌合されるとともに、抜きかきめがなされて、積層コアが一体化される。積層されたコア部材 9、10 および 52 の各コア片 3 の磁極ティース 8 f には、図 15 に示す状態で巻線 (図示せず) が施された後、図 16 に示すように凹、凸部 8 a、8 b を回動させてコイル部材 9、10、52 を折曲させることにより環状に形成して鉄心装置 11 が完成する。



【0050】このように上記実施の形態2によれば、コア片8の両端に関節形状に形成された凹部8aおよび凸部8bを形成し、これら凹、凸部8a、8bに各コア片8を連結するとともに、凹、凸部8a、8bを回動させることにより、これらコア部材9、10、52を折曲させるようにしているので、回動が容易であることは勿論のこと、組立精度の向上を図ることができる。

【0051】実施の形態3。図17はこの発明の実施の形態3における鉄心装置の要部の構成を展開して示す斜視図、図18はこの発明の実施の形態3における鉄心装置の要部の図17とは異なる構成を示す平面図、図19は図18に示す鉄心装置の要部の図18におけるとは異なる状態を示す平面図である。

【0052】図において、14は磁性材料でなる板状のコア片で、一端側縁部に貫通する孔14aが形成され、その端面にはこの孔14aの中心を中心とする凸円弧状の端面14bが、他端側には相隣るコア片14の端面14bと嵌合可能な凹円弧状端面14cがそれぞれ形成されている。15は複数のコア片14が各両端面14b、14cを介して連続的に配列された第1コア部材である。16は複数のコア片14が各端面14b、14cを介して連続的に配列された第2コア部材である。第1コア部材15のコア片14は一端側縁部に貫通する孔14aが形成されており、第2コア部材16のコア片14は他端側縁部に貫通する孔14aが形成されている。

【0053】第1コア部材15と第2コア部材16とは、交互に積層され、第1コア部材15の各コア片間位置（すなわち各コア片端面14b、14c間位置）と上記第2コア部材16の各コア片間位置（すなわち各コア片端面14b、14c間位置）とが長手方向にずれて、各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層されている。17は積層された各コア片14の孔14aを貫通しコア片14同士（すなわち積層方向に相隣る第1コア部材のコア片と第2コア部材のコア片同士）を回動可能に連結するピン部材で、両端をかしめることにより抜け止め防止がなされている。なお、ピン部材17は、ボルトとナットで構成してもよい。積層方向に相隣る第1コア部材15のコア片の貫通孔14aと第2コア部材16のコア片の貫通孔14aとピン部材17とで連結手段（すなわち連結機構）を構成している。このピン部材17を介して連結部を回動させ、積層された両コア部材15、16を環状に折曲することにより鉄心装置を構成するようにしているので、回動がさらに容易となり組立精度の向上を図ることができる。

【0054】なお、図18、19に示すようにコア片14の孔14aおよびピン部材17の内、外形を例えば多角形状とし、両コア部材15、16を環状に折曲させる時に、図19に示すようにピン部材17の角部を孔14aの内面に食い込ませて固着するようにすれば、鉄心装置の剛性を高めて機械的強度の向上を図ることができ

る。

【0055】実施の形態4。図20はこの発明の実施の形態4における鉄心装置の要部の構成を示し、(A)は、積層コア端部におけるコア片の縁部同士が相対向している状態を示す断面図、(B)は積層コアの端部同士が当接接合された状態を示す断面図、図21はこの発明の実施の形態4における鉄心装置の要部の図20とは異なる構成を示し、(A)は積層コア端部におけるコア片の縁部同士が相対向している状態を示す断面図、(B)は積層コアの端部同士が当接接合された状態を示す断面図である。図20、21は、積層されたコアの各コア片を回動させ、環状にするときの積層コア端部の当接に係る工夫を示すものである。

【0056】図において、18は図20に示すように積層方向に相対向するコア片18aの縁部が積層方向に順次階段状に重なり合った積層コア、19は図21に示すように積層方向に相対向するコア片19aの縁部がV字状をなすように積層された積層コアである。

【0057】このように上記実施の形態4によれば、積層コアの端部が順次階段状に重なり合うように積層されているので、環状に折り曲げて両端部間を当接接合するとき、相対向する積層コア端部の積層方向への移動に規制がないため、折曲時にいずれかのコア片縁部に仮に引っ掛かりが生じて、積層方向に逃がすことにより、容易に引っ掛かりを解消してスムーズに折り曲げ当接接合させることができ、組立作業性の向上を図ることができる。さらに、積層コア端部同士のコア片が面接合するので、積層コア端部でも磁気抵抗を減少させることができる。

【0058】又、積層コアの端部がV字状をなすように積層されているので、環状に折り曲げて両端部間を当接接合するとき、コア片19aはV字状の頂点となる積層方向中央部側に位置が規制されるため、折曲時にいずれかのコア片19a縁部同士に仮に引っ掛かりが生じて、積層方向に振動を加えることにより、容易に引っ掛かりを解消してスムーズに折り曲げ重ね合わせることができ、組立作業性の向上を図ることができる。さらに、積層コア端部同士のコア片が面接合するので、積層コア端部でも磁気抵抗を減少させることができる。

【0059】実施の形態5。図22および図23はこの発明の実施の形態5における鉄心装置の要部の組立方法を示す平面図および断面図である。図において、20、21は順次積層される第1および第2コア部材で、積層コアの両端部の各コア片22、23の縁部の対応する位置には、離脱自在に嵌合する凹部としての孔22aおよび凸部23aがそれぞれ形成されており、第2コア部材21のコア片23は図22においてハッチングを入れて示してある。なお、図22(A)(B)(C)(D)の一点鎖線の位置で矢印の方向に見た断面を図23(A)(B)(C)(D)にそれぞれ示している。

【0060】次に、上記のように構成された積層コア端部を有するものを、折り曲げ両端部を当接接合し鉄心装置を組立する方法について説明する。まず、図22(A)および図23(A)に示す状態から、積層コア両端部の第1および第2コア部材20、21の各コア片22、23を、それぞれ連結手段(例えば図3の凹部3aと凸部3b)の連結部(図示せず)を中心として回動させ、図22(B)および図23(B)に示すように一端側(紙面に向かって左側)は偶数層のコア片23の緑部を、他端側は奇数層のコア片22の緑部をそれぞれ図中矢印方向にずらす。

【0061】すると、それぞれ嵌合していた孔22aおよび凸部23aが離脱され、各凸部23aが孔22aの無い位置に移動するため、各コア片22、23同士間の隙間が凸部23aの孔出寸法だけ広がる。次いで、図22(C)および図23(C)に示すように積層コアの両端部を引き寄せて、各コア片22、23緑部同士が重なり合うように隙間内に挿入し、図22(D)および図23(D)に示す状態で鉄心装置は環状に形成され組立は完了する。

【0062】このように上記実施の形態5によれば、積層される第1および第2コア部材20、21の端部の各コア片22、23の緑部の対応する位置に、離脱自在に嵌合する孔22aおよび凸部23aをそれぞれ形成し、組立時には孔22aおよび凸部23aを離脱させることにより、各コア片22、23同士間の隙間を拡げるようにしているため、第1および第2コア部材20、21の積層コア端部同士の当接接合が容易となり、組立作業性の向上を図ることができる。さらに、積層コア端部同士のコア片が面接合するので、積層コア端部でも磁気抵抗を減少させることができる。

【0063】実施の形態6. 図24はこの発明の実施の形態6における鉄心装置の構成を示す正面図、図25は図24に示すコア部材をプレス打ち抜きにより形成する材料取りを示す平面図である。図において、24は中央部にコイル(図示せず)が巻回される磁極ティース24aが突設された一対の第1コア部材、25は中央部で回動可能に連結される一対の第2コア部材である。第1コア部材24が積層されて第2積層コアが形成される。第2コア部材25が積層された第1積層コアが形成される。この第2コア部材25が積層された第1積層コアは、例えば実施の形態1で形成される積層コアで一層毎にコア片が2個の場合の積層コアと同等のものである。そして、第1積層コアは、連結手段で各コア片を回動させ、第1積層コアと第2積層コアを組み合わせで当接接合して、環状に連結された鉄心装置26が構成される。

【0064】このように上記実施の形態6によれば、分割された第1積層コアと第2積層コアを連結することにより鉄心装置26を構成しているため、プレス打ち抜きにより各コア部材24、25を材料取りする場合、例え

ば図25に示すように各コア部材24、25を必要最小限のスペースに配置することが可能になるため、材料の歩留りの向上を図ることができる。

【0065】実施の形態7. 図26はこの発明の実施の形態7における鉄心組立前の積層コアの平面図、図27は図26の積層コアを用いて組み立てた鉄心装置を示す平面図である。図26において、93は第1の積層コア、94は第2積層コア、95は第3積層コアである。これらは、実施の形態1の図1における鉄心装置の積層コアを3つに分けて形成したものであり、図1の積層コアと同様に形成されている。すなわち、各積層コアは、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る緑部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の緑部同士を連結する連結手段が設けられている。上記各積層コアの端部96、97においては、端部96、97同士を組み合わせ当接結合させるために、連結手段(凸部3bおよび凹部3a)が、省略されている。

【0066】図1の場合は、全体で一つの積層コアを各コア片で回動させて環状に形成して鉄心装置を形成しているが、図26、27の場合は、巻線(図示せず)を施した後、積層コアの各コア片を連結手段で回動させ、第1積層コア、第2積層コア及び第3積層コアを組み合わせることにより環状に形成して、電動機用鉄心装置98(図27)を形成している。図27で、99、100、101は、各積層コア93、94、95の端部同士を連結した連結部である。このように、積層コアを分割して組み立てると、積層コアを作業がし易い大きさに分割し得るので、作業性が向上する。

実施の形態8. 図28はこの発明の実施の形態8における鉄心装置の構成を示す平面図、図29は図28に示すコア部材の構成を示す平面図、図30はコア部材の図29とは異なる構成の要部を示す平面図、図31は図30に示すコア部材を環状に形成した状態の構成の要部を示す平面図、図32はコア部材の図29とはさらに異なる構成の要部を示す平面図、図33は図32に示すコア部材を環状に形成した状態の構成の要部を示す平面図である。

【0067】図において、上記実施の形態1におけると同様な部分は同一符号を付して説明を省略する。27、28は各コア片3の各端面3c、3dから両コア部材4、5が環状に形成された状態で当接し、回動を連る方向に突出して形成される回動規制手段としての当接面であり、各当接面27、28同士が当接した状態で両コア部材4、5は環状に形成され、図28に示すように鉄心装置7が構成される。各当接面27、28は、第1コア

部材又は第2コア部材における、つまり同一層の各端面3c、3dに形成されている。

【0068】このように上記実施の形態8によれば、各コア片3の各端面3c、3dに、両コア部材4、5が環状に形成された状態で、お互いに当接する当接面27、28を形成し、各コア片3の連結部の回動を規制するようにしているので、環状に形成する場合の位置決めが容易となり、組立作業性の向上を図ることができる。

【0069】又、図30および図32に示すように各コア片3の一方の当接面29、31を変形可能な形状とし、治具で位置決めして環状に形成することにより、図31および図33に示すように一方の当接面29、31が他方の当接面30、32に食い込むようにすれば、半径方向の力を受けることが可能となるため、特に半径方向の機械的強度が要求される電動機に適した鉄心装置を得ることができる。

【0070】又、図30および図32に示すように各コア片3の各当接面29、30、31、32の形成されている位置とは異なる位置に、環状に折り曲げるとは逆方向の回動を遮る方向に当接面33、34を形成し、各コア片3の連結部の逆方向の回動を規制するようにすれば、コアの巻線時にコア部材が反り返って作業を難しくする等の事態を防止することができ、組立作業性の向上を図ることができる。

【0071】さらに又、図34および図35に示すように各コア片3の各当接面33、34、35、36の一部に、係合突起33a、34a、35a、36aをそれぞれ形成し、各当接面33、34および35、36同士が当接した状態で、各係合突起33a、34aおよび35a、36a同士がそれぞれ係合することにより、コア部材の姿勢をその状態で一時的に固定できるようにすれば、コアの巻線作業やコア部材の折り曲げ作業を容易とし、組立作業性の向上を図ることができる。

【0072】実施の形態9。図36はこの発明の実施の形態9における鉄心装置の構成を展開して示す斜視図である。図において、上記実施の形態1におけると同様な部分は同一符号を付して説明を省略する。37、38、39は両端にフランジ部37a、38a、39aがそれぞれ形成された筒状の絶縁性ボビンであり、又、絶縁性ボビン37は上下に分割された一対の分割片37b、37bで、絶縁性ボビン38は左右に分割された一対の分割片38b、38bでそれぞれ構成されている。絶縁性ボビン39は積層コア18に一体成形されて形成される。そして、これら各絶縁性ボビン37、38、39は筒状の胴部で積層される両コア部材4、5の積層方向に相対向して配設されるコア片3同士を一体に保持している。

【0073】このように上記実施の形態9によれば、積層される両コア部材4、5の積層方向に相対向して配設されるコア片3同士を、各絶縁性ボビン37、38、3

9で一体に保持しているので、コア片3に歪み等の影響を何ら与えることなく一体化することができるため、磁気抵抗の増大を抑制して磁気性能の向上を図ることができる。なお、上記説明は異なる3種類の絶縁性ボビン37、38、39を用いる場合について行ったが、例えば絶縁性ボビン37のみを用いた構成としても良く、上記と同様の効果を発揮し得ることは言うまでもない。

【0074】なお、上記各実施の形態1ないし8では説明しなかったが、各コア片の連結部を回動させることにより各コア部材を環状に折曲させた後、各連結部を溶接により固着すると剛性が向上し、機械的強度の優れた鉄心装置を得ることができる。

【0075】又、上記各実施の形態1ないし9においては電動機に適用した鉄心装置の場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば図37および図38で示すように、実施の形態1における磁極ティース付コア片を、直線状コア片40（磁極ティースはついていない）に変えて積層コアを形成する。この積層コアに巻線41を施した後、連結部を回動させることにより環状又は矩形状鉄心装置を形成する。このように形成した零相変流器等の変成器の鉄心装置に適用しても良く、上記と同様な効果を発揮し得ることは言うまでもない。変流器用鉄心装置の場合、積層コアの両端部の当接接合は、積層方向の相隣る縁部において面で当接接合させて、積層コア端部でも磁気抵抗を減少させることが望ましい。

実施の形態10。

【0076】図39はこの発明の実施の形態10における鉄心組立前の積層コアの平面図、図40は図39の積層コアを用いて組み立てた鉄心装置を示す平面図である。図39において、111は第1積層コア、112は第2積層コアである。これらは、実施の形態9の図37における積層コアを2つに分けて形成したものであり、図37の積層コアと同様に形成されている。すなわち、第1積層コア111は、板状の第1コア片（磁極ティースを有していない）を3個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片（磁極ティースを有していない）を3個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられている。第1積層コアの端部113、114は、第1コア部材の第1コア片と第2コア部材の第2コア片とで、凹凸になっている。

【0077】第2積層コアは1個の板状の第1コア片（磁極ティースを有していない）からなる第1コア部材と、1個の板状の第2コア片（磁極ティースを有していない）からなる第2コア部材とが、積層方向に交互に、第1コア部材と第2コア部材とが長手方向にずれて積層

されている。第2積層コアの端部113、114は、第1コア部材の第1コア片と第2コア部材の第2コア片とで、凹凸になっている。第1、第2積層コアの端部113、114においては、端部113、114同士を互いに差し込んで組み合わせ当接結合させるために、連結手段（凸部3bおよび凹部3a）が、省略されている。

【0078】図37の場合は、全体で一つの積層コアを各コア片で回転させて矩形状に形成して鉄心装置を形成しているが、図39、40の場合は、巻線（図示せず）を施した後、第1積層コアの各コア片を連結手段で回転させ、第1積層コア、第2積層コアの端部113、114の凹凸を互いに差し込み組み合わせることにより矩形状に形成して、変成器用鉄心装置115（図40）を形成している。このように、積層コアを分割して組み立てると、積層コアを作業がし易い大きさに分割し得るので、作業性が向上する。

【0079】実施の形態11. 図41はこの発明の実施の形態11における零相変流器の鉄心装置の構成を示す正面図、図42は図41における鉄心装置のコア部材の組立方法の工程を示す平面図、図43はコア部材の連結手段を回転して屈曲させる工程を示す動作図、図44はこの発明の原理を説明するための図である。

【0080】図において、51は板状の磁性材料でなり一端側縁部表裏面に、連結手段としての凸部51bおよび凹部51aが形成された第1コア片A、52はこの第1コア片A51と同様に板状の磁性材料でなる第1コア片Bで、胴部には巻線（図示せず）が巻回される切り欠き部52aが形成されるとともに、一端側縁部表裏面に連結手段としての凸部52cおよび凹部52bが形成されている。第1コア片Aと第1コア片Bを間隙において複数個連続的に配列して第1コア部材53が形成される。54は板状の磁性材料でなり他端側縁部表裏面に、連結手段としての凸部54bおよび凹部54aが形成された第2コア片A、55はこの第2コア片A54と同様に板状の磁性材料でなる第2コア片Bで、胴部には巻線（図示せず）が巻回される切り欠き部55aが形成されるとともに、他端側縁部表裏面に連結手段としての凸部55cおよび凹部55bが形成されている。第2コア片Aと第2コア片Bを間隙において複数個連続的に配列して第2コア部材56が形成される。

【0081】これら第1コア片A51、B52の各凹、凸部51a、51b、52b、52c、および第2コア片A54、B55の各凹、凸部54a、54b、55b、55cの位置は、図44（A）に示すように各コア片A54（51）、B55（52）の幅方向の各中心線54x、55x同士の交点60から、両中心線54x、55xでなす角度の二等分線61上で外側（すなわち零相変流器の鉄心装置の中心側と反対側）に離れた位置62に設けられている。なお、切り欠き部52a、55aがあるコア片B52、55の幅方向の中心線は切り欠き

部52a、55aがない場合の中心線と同じである。

【0082】図42（B）に示すように、第1コア部材53と第2コア部材56とは、交互に積層され、第1コア部材53の各第1コア片A51、B52間位置と第2コア部材56の各第2コア片A54、B55間位置とが長手方向にずれて、各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層されている。そして積層方向に相隣るコア片の縁部同士において、第1コア部材53のコア片の一端側縁部の凸部51b、52cおよび凹部51a、52bと、第2コア部材56のコア片の他端側縁部の凸部54b、55cおよび凹部54a、55bとが嵌合されることにより回転自在に連結されている。

【0083】そして、これら第1コア部材53と第2コア部材56とは、プレス打ち抜きにより順次形成され、積層される段階で両コア片A51、B52、A54、B55の積層方向に相対向する各凹、凸部同士が嵌合されるとともに、例えば図42（B）矢印で示す位置において抜きかしめがなされ一体化されることにより積層コア57が構成される。そして、コア片B52、B55の切り欠き部52a、55aに相当する部分に巻線（図示せず）が施された後、嵌合された各凹、凸部を図43に示すように回転させることにより屈曲させて、図41に示すように矩形状に形成して鉄心装置58が完成する。

【0084】上記のように構成される実施の形態11における鉄心装置58によれば、第1コア部材53の各第1コア片A51、B52と第2コア部材56の各第2コア片A54、B55の連結部、すなわち、各凹、凸部の位置を、図44（A）に示すように各コア片A54（51）、B55（52）の幅方向の各中心線54x、55x同士の交点60から、両中心線54x、55xでなす角度の二等分線61上で外側（すなわち零相変流器の鉄心装置の中心側と反対側）に離れた位置62に設定しているので、鉄心装置58が構成された状態において、両コア片A54、B55の各端面54c、55e同士が当接し十分接触しているにもかかわらず、図42

（A）に示すように両コア片A54（51）、B55（52）がプレス打ち抜きされる状態では、それぞれ適当な隙間59を形成することができるため、磁気的性能を低下させることなく、プレス打ち抜き作業を容易とすることができる。

【0085】一方、図44（B）に示すように各凹、凸部の位置を、各中心線54x、55x同士の交点60と同位置に設定した場合、両コア片A54（51）、B55（52）がプレス打ち抜きされる状態においても、両コア片A54、B55の各端面54c、55e同士が接触した状態となるため、磁気的性能を低下させることはないがプレス打ち抜き作業が困難となる。

【0086】又、図44（C）に示すように各凹、凸部の位置を、中心線55x上で、両中心線54x、55xの交点60より外側の位置63に設定した場合、両コア

片 A 5 4 (5 1)、B 5 5 (5 2) がプレス打ち抜きされる状態においては、各端面 5 4 c、5 5 e 間に隙間が形成されてプレス打ち抜きは容易となり実施可能であるが、両コア片 A 5 4、B 5 5 に段差  $y_1$  ができるため材料の歩留まりが悪くなる。なお、二等分線 6 1 上で交点 6 0 から外側に離れた位置 6 2 に設定するのが望ましいが、段差  $y_1$  を許容できるなら、二等分線 6 1 から段差  $y_1$  を許容出来る分離れても実施可能である。

【0087】さらに又、図 4 4 (D) に示すように各凹、凸部の位置を、中心線 5 5 x 上で、両中心線 5 4 x、5 5 x の交点 6 0 より内側（すなわち零相変流器の鉄心装置の中心側）の位置 6 4 に設定した場合、両コア片 A 5 4 (5 1)、B 5 5 (5 2) がプレス打ち抜きされる状態においては、上記図 4 4 (C) におけると同様に両コア片に段差  $y_1$  ができる材料の歩留まりが悪くなるのは勿論のこと、各端面 5 4 c、5 5 e 同士が  $y_2$  だけ重なりができるため、プレス打ち抜きが不可能になる等の問題点が生じる。

【0088】実施の形態 1 2. 図 4 5 はこの発明の実施の形態 1 2 における電動機の鉄心装置の構成を示す正面図、図 4 6 は図 4 5 における鉄心装置のコア部材の組立方法の工程を示す平面図、図 4 7 は図 4 6 におけるコア部材の要部の構成を示す平面図である。

【0089】図において、7 1 は磁性材料でなる板状のコア片で、一端側縁部表裏面に連結手段としての凹部 7 1 a および凸部 7 1 b が形成されるとともにその端面 7 1 c は凸円弧状に形成され、他端側には相隣るコア片 7 1 の端面 7 1 c と嵌合可能な凹円弧状端面 7 1 d が形成されており、その中央部からは巻線（図示せず）が巻回される磁極ティース 7 1 e が内側に突出して形成されている。コア片 7 1 を間隙をおいて複数個連続的に配列して第 1 コア部材 7 2 が形成される。7 3 は磁性材料でなる板状のコア片で、他端側縁部表裏面に連結手段としての凹部 7 3 a および凸部 7 3 b が形成されるとともにその端面 7 3 c は凸円弧状に形成され、他端側には相隣るコア片 7 3 の端面 7 3 c と嵌合可能な凹円弧状端面 7 3 d が形成されており、その中央部からは巻線（図示せず）が巻回される磁極ティース 7 3 e が内側に突出して形成されている。コア片 7 3 を間隙をおいて複数個連続的に配列して第 2 コア部材 7 4 が形成される。

【0090】そして、これら各コア片 7 1、7 3 の凹部 7 1 a、7 3 a および凸部 7 1 b、7 3 b の位置は、図 4 7 (A) に示すように配列方向に相隣るコア片 7 3 (7 1)、7 3 (7 1) における幅方向の中心線 7 3 x、7 3 x 同士の交点 7 4 から上記両中心線 7 3 x、7 3 x でなす角度の二等分線 7 5 上で外側（すなわち電動機の鉄心装置の中心側と反対側）に離れた位置 7 6 に設けられている。なお、コア片 7 3 における幅方向の中心線 7 3 x は、コア片 7 3 の端部と中央部では、若干異なるが、実質上問題にはならない。

【0091】図 4 6 (A) に示すように、第 1 コア部材 7 2 と第 2 コア部材 7 4 とは、交互に積層され、第 1 コア部材 7 2 の各コア片 7 1、7 1 間位置と第 2 コア部材 7 4 の各コア片 7 3、7 3 間位置とが長手方向にずれて、各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層されている。そして積層方向に相隣るコア片の縁部同士において、第 1 コア部材 7 2 のコア片の一端側縁部の凸部 7 1 b および凹部 7 1 a と、第 2 コア部材 7 4 のコア片の他端側縁部の凸部 7 3 b および凹部 7 3 a とが嵌合されることにより回動自在に連結されている。

【0092】そして、これら第 1 コア部材 7 2 と第 2 コア部材 7 4 とは、プレス打ち抜きにより順次形成され、積層される段階で両コア片 7 1、7 4 の積層方向に相対向する各凹、凸部同士が嵌合されるとともに、コア片の中央の位置で抜きかきめがなされ一体化されることにより、図 4 6 (A) に示す積層コア 7 7 が構成される。そして、磁極ティース 7 1 e 部分に巻線（図示せず）が施された後、嵌合された各凹、凸部を回動させることにより屈曲させて、図 4 5 に示すように環状に形成して鉄心装置 7 8 が完成する。

【0093】このように上記実施の形態 1 2 によれば、図 4 7 (A) に示すように各コア片 7 1、7 3 の凹部および凸部の位置を、配列方向に相隣るコア片 7 3 (7 1)、7 3 (7 1) における幅方向の中心線 7 3 x、7 3 x 同士の交点 7 4 から上記両中心線 7 3 x、7 3 x でなす角度の二等分線 7 5 上で外側（すなわち電動機の鉄心装置の中心側と反対側）に離れた位置 7 6 に設けているので、図 4 7 (A) に示すように鉄心装置 7 8 が構成された状態において、相隣るコア片 7 3、7 3 の各端面 7 3 c、7 3 d 同士が当接し充分接触しているにもかかわらず、図 4 7 (B) に示すように各コア片 7 3、7 3 がプレス打ち抜きされる状態では、適当な隙間 7 9 を形成することができるため、磁気的性能を低下させることなく、プレス打ち抜き作業を容易とすることができる。

【0094】又、各コア片 7 1、7 3 の凹部 7 1 a、7 3 a および凸部 7 1 b、7 3 b の位置を、図 4 7 (A) で中心線（紙面に向かって左コアの中心線）7 3 x 上で、二等分線 7 5 より右の位置 8 0 に設定した場合、両コア片 7 3、7 3 がプレス打ち抜きされる状態においては、各端面 7 3 c、7 3 d 間に隙間 7 9 が形成されてプレス打ち抜きは容易となり実施可能であるが、両コア片 7 3、7 3 に図 4 4 (C) のような段差  $y_1$  ができるため材料の歩留まりが悪くなる。なお、二等分線 7 5 上で交点 7 4 から外側に離れた位置 7 6 に設定するのが望ましいが、段差  $y_1$  を許容できるなら、二等分線 7 5 から段差  $y_1$  を許容出来る分離れても実施可能である。

【0095】図 4 8 は、配列方向に相隣るコア片の連結部の異なるコア片の要部を示す平面図である。図 4 7 と



同一符号は図47の相当部分を示す。図48(A)はコア片73の他端側端面が凸円弧状部と直線で形成され、一端側端面が凹円弧状部と直線で形成され、連結手段の位置76で回動して環状の鉄心装置を形成した折は、両端面は全体にわたり当接する。図はその当接状態を表す。図48(B)はコア片73の他端側端面が2つの直線で凸部状に形成され、一端側端面が直線で形成され、連結手段の位置76で回動して環状の鉄心装置を形成した折は、両端面は一部分において当接する。図はその当接状態を表す。

【0096】なお、実施の形態11、12において、連結手段である凹部と凸部の代わりに、実施の形態3のように、連結手段が孔とピン部材であってもよい。又、上記各実施の形態11、12では、零相変流器および電動機の鉄心装置の場合について説明したが、勿論これに限定されるものではなく、変圧器等のような他の電気機器に適用しても同様の効果を発揮し得ることは言うまでもない。

【0097】実施の形態13。図49から図57は、この発明の実施の形態13における中型電動機に適した鉄心装置を製造工程順に示す斜視図である。図49はコアプレス工程を示すコア片ブロックの斜視図である。図50は軸連結工程を示すコア片ブロックを一例積層した斜視図である。図51は積層配列工程を示す3ティースの展開斜視図である。図52は3ティース仮止め工程を示す3ティースの展開斜視図である。図53は絶縁ビース組立工程を示す3ティースの展開斜視図である。図54は巻線工程を示す3ティースの斜視図である。図55は3ティースブロック化固定工程を示す斜視図である。図56は全周連結工程を示す鉄心装置の展開図である。図57は、結線、ワニス、焼きばめ工程を示す鉄心装置の斜視図である。

【0098】実施の形態13の鉄心装置は、実施の形態3の図17において、コア片14が、複数個積層されてコア片ブロックになっており、従って、第1コア部材も一枚層ではなく、複数枚層（例えば100枚）で形成されている。又、第2コア部材も一枚層ではなく、複数枚層で形成されている。以下製造工程を順に説明する。図49(A)において、81は磁性材料でなる板状のコア片で、一端側縁部に連結手段の一部となる孔81aが形成されるとともに、その端面は凸円弧状に形成される。コア片81の他端側には、相隣るコア片の端面と嵌合可能な凹円弧状端面が形成されている。さらに、コア片81は磁極ティース81bを有すると共に、孔81cを有する。コア片81は、例えば厚さ0.5mmで、プレス打ち抜き成形され、100枚程度が積層され、一つの第1コア片ブロック82として形成される。第1コア片ブロック82の各コア片間は、例えば凹部凸部（図示しない）で抜きかしめされて一体化されている。

【0099】そのため、この第1コア片ブロック82

は、全体として、一端側縁部に連結手段の一部となる孔82aを有し、その端面に凸円弧状端面を有し、他端側には、相隣るコア片ブロックの端面と嵌合可能な凹円弧状端面を有し、磁極ティース82bを有すると共に、孔82cを有することになる。この第1コア片ブロック82の複数個を連続的に配列すると第1コア部材が形成される。

【0100】このこの第1コア片ブロック82の一端側縁部と他端側とが逆になったものが図49(B)に示す第2コア片ブロック83で、他端側縁部に連結手段の一部となる孔83aを有し、その端面に凸円弧状端面を有し、一端側には、相隣るコア片ブロックの端面と嵌合可能な凹円弧状端面を有し、磁極ティース83bを有すると共に、孔83cを有する。この第2コア片ブロック83の複数個を連続的に配列すると第2コア部材が形成される。

【0101】図50は、第1コア片ブロック82と第2コア片ブロック83を1個づつ交互に1ティース積層している。この場合は第1コア片ブロック82を3個、第2コア片ブロック83を2個積層している。なお、第1コア片ブロック82を連続して3個と第2コア片ブロック83を連続して2個を積層してもよい。84は積層された1つのティースである。ピン部材85を孔82c、83cに通して積層した1ティース84全体を保持し軸連結する。ピン部材85は、ボルトとナットで構成してもよい。

【0102】3ティース分の第1コア片ブロック82と第2コア片ブロック83を積層配列するときは、例えば、図51のように、積層配列するが、積層方向と配列方向にとらわれずに、組み上げ易い方法で積層配列すればよい。その後各ティース毎にピン部材85で軸連結する。なお、図51の符号82、83はそれぞれ第1コア片ブロックと第2コア片ブロックを示す。

【0103】図52の初期状態において、各第1コア片ブロック82の一端側縁部にある孔82a（連結手段の一部）と、各第2コア片ブロック83の他端側縁部にある孔83a（連結手段の一部）とは、積層方向に連通した状態となっている。これらの孔82a、83aにピン部材86（連結手段の一部）を通して、各第1コア片ブロック82と各第2コア片ブロック83をティース単位に回動自在に連結する。これにより積層した3つのティース84を有する3ティースブロック87の3ティース仮止めが行われる。

【0104】次に図53の絶縁ビース組立工程について説明する。第1、第2コア片ブロック82、83を積層配列した3ティースブロック87において、88は各ティース84の両サイドを被覆する絶縁ビース、89は各ティースの両端を被覆する絶縁キャップであり、巻線を保護するために、ティース部分を絶縁材で被覆する。なお、以後の工程を示す図においては、絶縁ビース88と



絶縁キャップ 89 を図示しない。

【0105】図 54 は巻線工程を示すもので、3 ティースブロック 87 を連結手段（孔 82a, 83a とピン部材 86）で、ティース 84 単位に回転させ、逆反り状態にして、ティース 84 の先端部におけるティース 84, 84 間を拡げる。逆反り状態で、各ティース 84 に巻線を施す。90 は巻線機の巻線供給ノズルである。なお、以後の工程を示す図においては、巻線を図示しない。

【0106】図 55 は 3 ティースブロック化固定工程を示すもので、3 ティースブロック 87 を連結手段で、ティース 84 単位に回転させ、正反り状態にして、巻線を施したティース 84 の先端部におけるティース 84, 84 間を狭める。そして、環状の鉄心装置の一部を構成する 3 ティースブロック 87 を固定する。

【0107】図 56 は、全周連結工程を示すもので、巻線を施し固定した 3 ティースブロック 87 同士を環状の一部となるように配置し、相互を組み合わせて、各第 1 コア片ブロック 82 の孔 82a と、各第 2 コア片ブロック 83 の孔 83a とが、積層方向に連通した状態となるようにする。これらの孔 82a, 83a にピン部材 86 を通して、3 ティースブロック 87 同士を連結する。この連結体にさらに次の 3 ティースブロック 87 を同様にして連結する。これを繰り返して完全環状の鉄心構造体を得る。

【0108】図 57 は、結線、ワニス、焼きばめ工程を示すもので、完全環状の鉄心構造体において、巻線を有する複数の 3 ティースブロック 87 間に亘って巻線の結線を行う。次にワニス処理と焼きばめをする。このようにして、電動機用の環状の鉄心装置 91 が完成する。

【0109】このように、板状の第 1 コア片を複数個積層した第 1 コア片ブロック 82 と板状の第 2 コア片を複数個積層した第 2 コア片ブロック 83 とを配列及び積層して、第 1 コア片ブロック 82 を複数個連続的に配列する第 1 コア部材と、第 2 コア片ブロック 83 を複数個連続的に配列する第 2 コア部材とを、積層方向に交互に、第 1 コア部材の各第 1 コア片ブロック 82 間位置と第 2 コア部材の各第 2 コア片ブロック 83 間位置とが長手方向にずれて、各コア片ブロックの積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層する。相隣る各コア片ブロックの縁部同士を連結手段 82a, 83a, 86 で連結する。そして、連結手段で各コア片ブロックをティース単位で回転させることにより環状又は矩形状に形成して、鉄心装置が完成する。

【0110】実施の形態 13 のような中型電動機では、実施の形態 3 のようにコア片を一枚層で第 1 コア部材を形成すると、部品点数が多く成り過ぎ製造が煩雑になる。そのため、実施の形態 13 では、コア片を複数個積層してコア片ブロック化し、部品点数を減少させ、生産性を向上させることができる。又、コア片ブロックは、電動機全体に比べれば小さく、形状が単純で、第 1 コア

片ブロックを裏返せば、第 2 コア片ブロックとして使用できるので、プレス金型が小型、簡単で安価になる。さらに、コア片を複数個積層してコア片ブロック化し、これで 3 ティースブロック 87 を形成すると、図 17 のように一枚層のコア部材を交互に積層した鉄心装置に比較して、連結手段でティース単位に回転させるとき、摩擦が少なく回転がし易い。

#### 【0111】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、板状の第 1 コア片を複数個連続的に配列する第 1 コア部材と、板状の第 2 コア片を複数個連続的に配列する第 2 コア部材とが、積層方向に交互に、上記第 1 コア部材の各第 1 コア片間位置と上記第 2 コア部材の各第 2 コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられ、上記連結手段で上記各コア片を回転させることにより環状又は矩形状に形成されたので、磁気性能および機械的強度の向上が可能な量産的鉄心装置を提供することができる。

【0112】又、この発明によれば、連結手段は積層方向に相隣るコア片の縁部同士を連結するものであるもので、磁気性能および機械的強度の向上が可能な量産的鉄心装置を提供することができる。

【0113】又、この発明によれば、連結手段は、第 1 コア部材の第 1 コア片の一端側縁部表裏面と、第 2 コア部材の第 2 コア片の他端側縁部表裏面にそれぞれ形成され、上記コア片の積層方向に相隣る縁部同士が嵌合可能な凹部および凸部で構成されているので、磁気性能および機械的強度の向上が可能であることは勿論、複数回の折り曲げに耐えることが可能な量産的鉄心装置を提供することができる。

【0114】又、この発明によれば、凹部および凸部は隙間を介して嵌合されているので、連結部の回転が容易な鉄心装置を提供することができる。

【0115】又、この発明によれば、連結手段は、第 1 コア部材のコア片の一端側縁部と第 2 コア部材のコア片の他端側縁部にそれぞれ形成された孔と、上記孔を上記コア片の積層方向に回転可能に貫通するピン部材とで構成されているので、磁気性能および機械的強度の向上を図ることが可能であることは勿論、回転がさらに容易で組立精度の向上を図ることが可能な量産的鉄心装置を提供することができる。

【0116】又、この発明によれば、第 1 コア部材の各第 1 コア片の一端面の少なくとも一部を凸円弧状に、他端面の少なくとも一部を凹円弧状に形成し、第 1 コア片の一端面の凸円弧状端面を配列方向に相隣る第 1 コア片の他端面の凹円弧状端面に当接して配列し、第 2 コア部材の各第 2 コア片の一端面の少なくとも一部を凹円弧状に、他端面の少なくとも一部を凸円弧状に形成し、第 2

コア片の一端面の凹円弧状端面を配列方向に相隣る第2コア片の他端面の凸円弧状端面に当接して配列し、積層方向に相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段の回動中心を、配列方向に相隣るコア片における幅方向の中心線同士の交点から上記両中心線でなす角度のほぼ二等分線上で外側に離れた位置に配置したので、磁気的性能を低下させることなく、プレス打ち抜き作業が容易となる鉄心装置を提供できる。

【0117】又、この発明によれば、各コア片を回動させる連結手段の回動中心は、配列方向に相隣るコア片における幅方向の中心線同士の交点から上記両中心線でなす角度のほぼ二等分線上で外側に離れた位置に設定されているので、磁気性能を低下させることなく、プレス打ち抜き作業が容易となる鉄心装置を提供できる。

【0118】又、この発明によれば、連結手段は、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士を連結するものであるもので、磁気性能および機械的強度の向上を図ることが可能な量産的鉄心装置を提供することができる。

【0119】又、この発明によれば、連結手段は、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士の相対向する端面を関節形状に形成したものであるもので、磁気性能および機械的強度の向上を図ることが可能であることは勿論、組立精度の向上を図ることが可能な量産的鉄心装置を提供することができる。

【0120】又、この発明によれば、第1コア部材と第2コア部材とを積層して構成される積層コアの端部は、コア片の端部が積層方向に階段状に重なり合っているもので、組立作業性の向上を図ることが可能な量産的鉄心装置を提供することができる。

【0121】又、この発明によれば、第1コア部材と第2コア部材とを積層して構成される積層コアの端部には、積層方向に相隣るコア片に互いに脱離自在に嵌合する凹部および凸部が形成されているので、組立作業性の向上を図ることが可能な量産的鉄心装置を提供することができる。

【0122】又、この発明によれば、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士の相対向する端面間に、コアが環状又は矩形状に形成された状態で当接し連結手段の回動を規制する回動規制手段が設けられているので、位置決めが容易で組立作業性の向上を図ることが可能な量産的鉄心装置を提供することができる。

【0123】又、この発明によれば、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士の相対向する端面間に、当接し連結手段の逆回動を連る逆回動規制手段が設けられているので、巻線作業を容易とし組立作業性の向上を図ることが可能な量産的鉄心装置を提供することができる。

【0124】又、この発明によれば、板状の第1コア片を複数個積層した第1コア片ブロックを複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個積層した第2コア片ブロックを複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片ブロック間位置と上記第2コア部材の各第2コア片ブロック間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片ブロックの積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片ブロックの縁部同士を連結する連結手段が設けられ、上記連結手段で上記各コア片ブロックを回動させることにより環状又は矩形状に形成されたので、磁気性能および機械的強度の向上が可能な鉄心装置を提供することができると共に、部品点数を減少させ、生産性を向上させることができる。さらに、連結手段でティース単位に回動させるとき、摩擦が少なく回動がし易い。

【0125】又、この発明によれば、連結手段は積層方向に相隣るコア片ブロックの縁部同士を連結するものであるもので、磁気性能および機械的強度の向上が可能な鉄心装置を提供することができる。

【0126】又、この発明によれば、連結手段は、第1コア部材の第1コア片ブロックの一端側縁部と第2コア部材の第2コア片ブロックの他端側縁部にそれぞれ形成された孔と、上記孔を上記コア片ブロックの積層方向に回動可能に貫通するピン部材とで構成されているので、磁気性能および機械的強度の向上を図ることが可能であることは勿論、回動がさらに容易で組立精度の向上を図ることが可能な鉄心装置を提供することができる。

【0127】又、この発明によれば、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片ブロックの相隣る縁部同士の相対向する端面の一方が、凸円弧状に形成され、他方が凹円弧状に形成されて、コア片ブロックの一方の凸円弧状端面を配列方向に相隣るコア片ブロックの他方の凹円弧状端面に当接して配列されるので、磁気性能の向上が可能な鉄心装置を提供することができる。

【0128】又、この発明によれば、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられた第1積層コアと、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各

コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられた第2積層コアとを備え、上記連結手段で上記第1積層コアと第2積層コアの上記各コア片を回動させ、上記第1積層コアと第2積層コアとを組み合わせることにより環状又は矩形状に形成されたので、積層コアを作業がし易い大きさに分割でき、作業性が向上する鉄心装置を提供できる。

【0129】又、この発明によれば、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられた第1積層コアと、板状のコア片を積層した第2積層コアとを備え、上記連結手段で上記第1積層コアの上記各コア片を回動させ、上記第1積層コアと第2積層コアとを組み合わせることにより環状又は矩形状に形成されたので、積層コアを作業がし易い大きさに分割でき、作業性が向上する鉄心装置を提供できる。

【0130】又、この発明によれば、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とを、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層する工程、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段を設ける工程、及び上記連結手段で上記各コア片を回動させることにより環状又は矩形状に形成する工程を施すものであるので、磁気性能および機械的強度の向上が可能な鉄心装置の製造方法を提供することができる。

【0131】又、この発明によれば、板状の第1コア片を複数個積層した第1コア片ブロックと板状の第2コア片を複数個積層した第2コア片ブロックとを配列及び積層して、上記第1コア片ブロックを複数個連続的に配列する第1コア部材と、上記第2コア片ブロックを複数個連続的に配列する第2コア部材とを、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片ブロック間位置と上記第2コア部材の各第2コア片ブロック間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片ブロックの積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層する工程、相隣る各コア片ブロックの縁部同士を連結する連結手段を設ける工程、及び上記連結手段で上記各コア片ブロックを回動させることにより環状又は矩形状に形成する工程を施すものであるので、磁気性能および機械的強度の向上が可能な鉄心装置の製造方法を提供できると共に、部品点数を減少させ、生産性を向上させることができる。さらに、連結手段でティース単位に回動させると

き、摩擦が少なく回動がし易い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1における電動機の鉄心装置の構成を示す平面図である。

【図2】 図1に示すコア部材をプレス打ち抜きにより形成する工程を示す平面図である。

【図3】 図2に示す工程を経て形成されたコア部材の連結部の構成を示す断面図である。

【図4】 図2に示す工程を経て形成されたコア部材が積層された状態を示す平面図である。

【図5】 図2に示すように積層されたコア部材の各コア片の縁部の構成を示す断面図である。

【図6】 積層されたコア部材の各コア片の縁部で、図5とは異なる構成を示す断面図である。

【図7】 この発明の実施の形態1における鉄心装置の要部の図1とは異なる構成を示す平面図である。

【図8】 図7における鉄心装置の要部の図7におけるとは異なる状態の構成を示す平面図である。

【図9】 この発明の実施の形態1における鉄心装置の要部の図1とはさらに異なる構成を示す平面図である。

【図10】 図9における鉄心装置の要部の図9におけるとは異なる状態の構成を示す平面図である。

【図11】 この発明の実施の形態2における鉄心装置のコア部材をプレス打ち抜きにより形成する工程を示す平面図である。

【図12】 図11に示す工程で得られる第1コア部材の構成を示す平面図である。

【図13】 図11に示す工程で得られる第2コア部材の構成を示す平面図である。

【図14】 図12および図13における第1および第2コア部材が積層された状態を示す平面図である。

【図15】 図12および図13における第1および第2コア部材が積層された状態を示す斜視図である。

【図16】 この発明の実施の形態2における鉄心装置の構成の一部を示す平面図である。

【図17】 この発明の実施の形態3における鉄心装置の要部の構成を展開して示す斜視図である。

【図18】 この発明の実施の形態3における鉄心装置の要部の図17とは異なる構成を示す平面図である。

【図19】 図18に示す鉄心装置の要部の図18におけるとは異なる状態を示す平面図である。

【図20】 この発明の実施の形態4における鉄心装置の要部の構成を示し、(A)は積層コアの端部のコア片の縁部同士が相対向している状態を示す断面図、(B)は積層コアの端部同士が当接接合された状態を示す断面図である。

【図21】 この発明の実施の形態4における鉄心装置の要部の図20とは異なる構成を示し、(A)は積層コアの端部のコア片の縁部同士が相対向している状態を示す断面図、(B)は積層コアの端部同士が当接接合され

た状態を示す断面図である。

【図 2 2】 この発明の実施の形態 5 における鉄心装置の要部の組立方法を示す平面図である。

【図 2 3】 図 2 2 に示す鉄心装置の要部の組立方法を示す断面図である。

【図 2 4】 この発明の実施の形態 6 における鉄心装置の構成を示す正面図である。

【図 2 5】 図 2 4 に示すコア部材をプレス打ち抜きにより形成する材料取りを示す平面図である。

【図 2 6】 この発明の実施の形態 7 における鉄心組立 10 前の積層コアの平面図である。

【図 2 7】 図 2 6 の積層コアを用いて組み立てた鉄心装置を示す平面図である。

【図 2 8】 この発明の実施の形態 8 における鉄心装置の構成を示す平面図である。

【図 2 9】 図 2 8 に示すコア部材の構成を示す平面図である。

【図 3 0】 この発明の実施の形態 8 における鉄心装置のコア部材の図 2 9 とは異なる構成の要部を示す平面図である。

【図 3 1】 図 3 0 に示すコア部材を環状に形成した状態の要部の構成を示す平面図である。

【図 3 2】 コア部材の図 2 9 とはさらに異なる構成の要部を示す平面図である。

【図 3 3】 図 3 2 に示すコア部材を環状に形成した状態の要部の構成を示す平面図である。

【図 3 4】 コア部材の図 3 2 とはさらに異なる構成の要部を示す平面図である。

【図 3 5】 図 3 4 に示すコア部材を環状に形成した状態の要部の構成を示す平面図である。

【図 3 6】 この発明の実施の形態 9 における鉄心装置の構成を展開して示す斜視図である。

【図 3 7】 この発明の実施の形態 9 における鉄心装置の図 3 6 におけるとは異なるコア部材の構成を示す平面図である。

【図 3 8】 図 3 7 におけるコア部材を環状に形成して構成された鉄心装置を示す平面図である。

【図 3 9】 この発明の実施の形態 10 における鉄心組立前の積層コアの平面図である。

【図 4 0】 図 3 9 の積層コアを用いて組み立てた鉄心 40 装置を示す平面図である。

【図 4 1】 この発明の実施の形態 11 における零相変流器の鉄心装置の構成を示す正面図である。

【図 4 2】 図 4 1 における鉄心装置のコア部材の組立方法の工程を示す平面図である。

【図 4 3】 コア部材の連結手段を回動して屈曲させる工程を示す動作図である。

【図 4 4】 この発明の原理を説明するための図である。

【図 4 5】 この発明の実施の形態 12 における電動機 50

の鉄心装置の構成を示す正面図である。

【図 4 6】 図 4 5 における鉄心装置のコア部材の組立方法の工程を示す平面図である。

【図 4 7】 図 4 6 におけるコア部材の要部の構成を示す平面図である。

【図 4 8】 配列方向に相隣るコア片の連結部の異なるコア片の要部を示す平面図である。

【図 4 9】 この発明の実施の形態 13 におけるコアプレス工程を示すコア片ブロックの斜視図である。

【図 5 0】 軸連結工程を示すコア片ブロックを一系列・層した斜視図である。

【図 5 1】 積層配列工程を示す 3 ティースの展開斜視図である。

【図 5 2】 3 ティース仮止め工程を示す 3 ティースの展開斜視図である。

【図 5 3】 絶縁ビース組立工程を示す 3 ティースの展開斜視図である。

【図 5 4】 巻線工程を示す 3 ティースの斜視図である。

20 【図 5 5】 3 ティースブロック化固定工程を示す斜視図である。

【図 5 6】 全周連結工程を示す鉄心装置の展開図である。

【図 5 7】 結線、ワニス、焼きばめ工程を示す鉄心装置の斜視図である。

【図 5 8】 従来の電動機の鉄心装置の構成を示す平面図である。

【図 5 9】 図 5 8 に示すコア部材の構成を示す平面図である。

#### 30 【符号の説明】

3, 8, 14, 18 a, 19 a, 22, 23, 40, 71, 73, 81 コア片、

3 a, 8 a, 51 a, 52 b, 54 a, 55 b, 71 a, 73 a 凹部、

3 b, 8 b, 23 a, 51 b, 52 c, 54 a, 55 c, 71 b, 73 b 凸部、

3 c, 3 d, 14 b, 14 c, 71 c, 71 d, 73 c, 73 d 端面、

3 e 孔部、

4, 9, 15, 20, 24, 53, 72 第 1 コア部材、

5, 10, 16, 21, 25, 56, 74 第 2 コア部材、

6, 41 巻線、

7, 11, 18, 19, 26, 58, 78, 91, 9

8, 115 鉄心装置、

12, 13 切り込み、

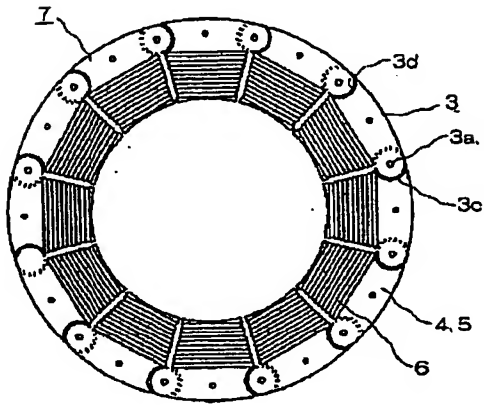
17, 85, 86 ピン部材、22 a, 81 a, 83 a 孔、

27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 3

5, 36 当接面、  
 33a, 34a, 35a, 36a 係合突起、  
 37, 38, 39 絶縁性ボビン、  
 51 第1コア片A、52 第1コア片B、  
 54 第2コア片A、55 第2コア片B、

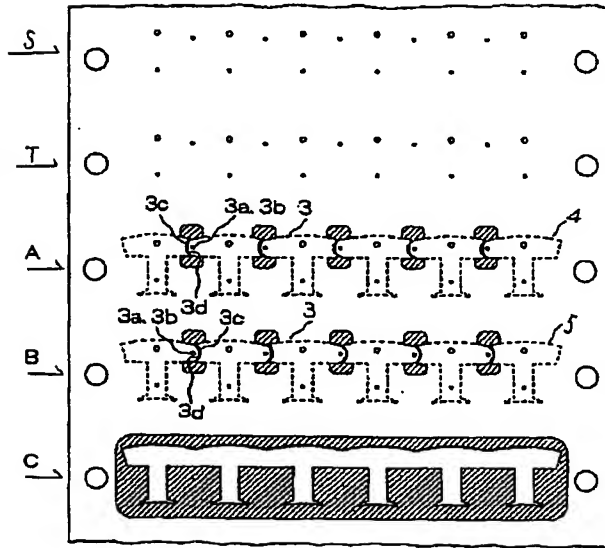
57, 77, 93, 94, 95, 111, 112 積層  
 コア、  
 82 第1コア片ブロック、83 第2コア片ブロッ  
 ク、  
 84 ティース、87 3ティースブロック。

【図1】

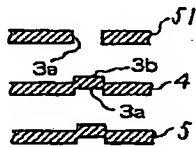


3: コア片      4: 第1コア部材  
 3a: 凹部      5: 第2コア部材  
 3b: 凸部      6: 巻線  
 3c, 3d: 端面      7: 鉄心装置

【図2】

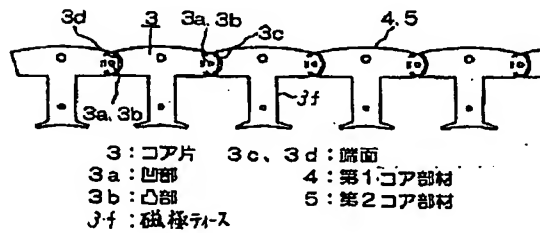


【図3】



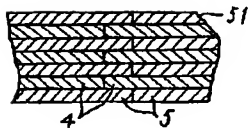
3a: 凹部  
 3b: 凸部  
 3c: 孔部

【図4】



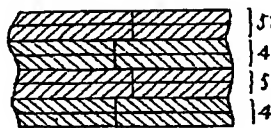
3: コア片      3c, 3d: 端面  
 3a: 凹部      4: 第1コア部材  
 3b: 凸部      5: 第2コア部材  
 3f: 磁極ティース

【図5】



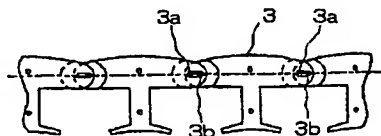
4: 第1コア部材  
 5: 第2コア部材

【図6】



4: 第1コア部材  
 5: 第2コア部材

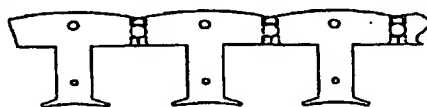
【図8】



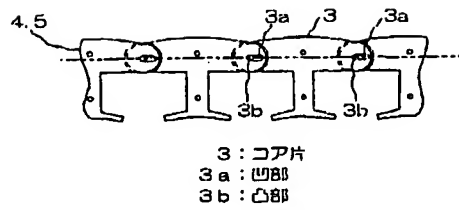
【図10】



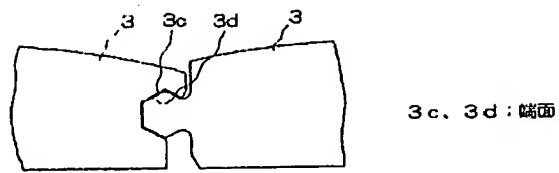
【図14】



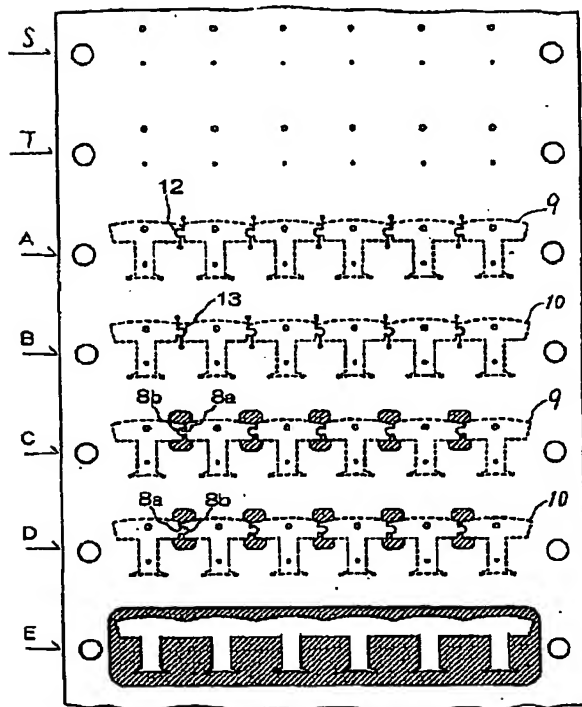
【図7】



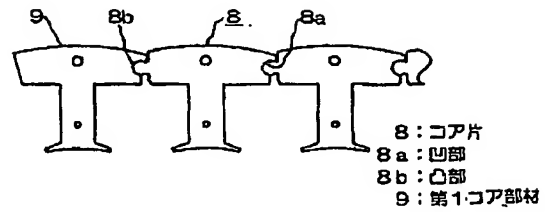
【図9】



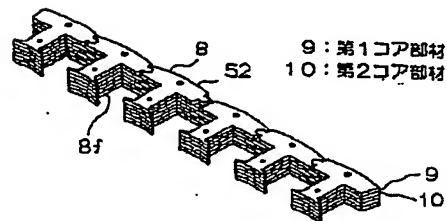
【図11】



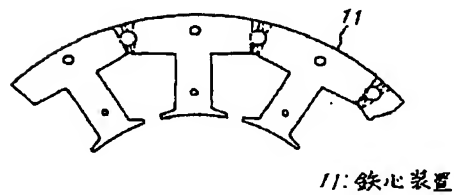
【図12】



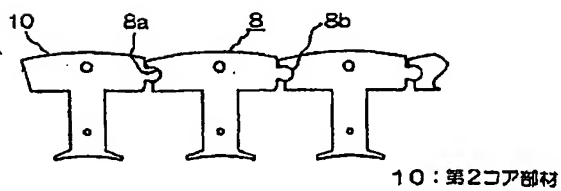
【図15】



【図16】



【図13】

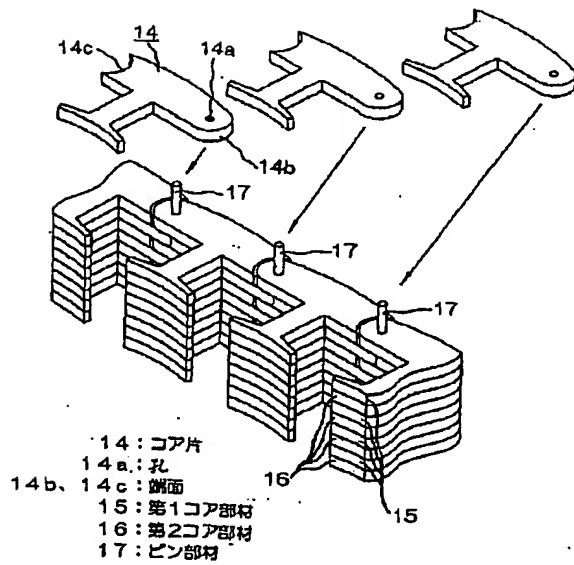


【図18】





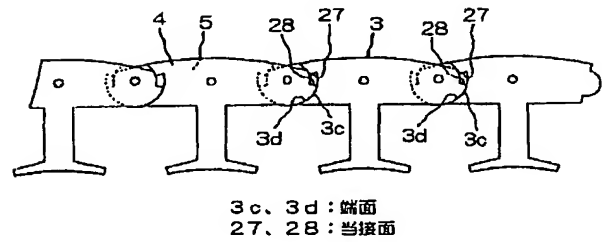
【図17】



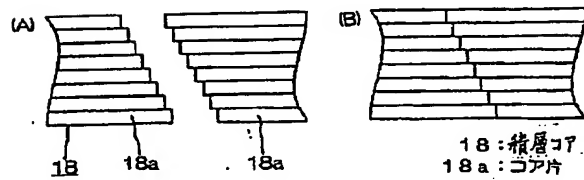
【図19】



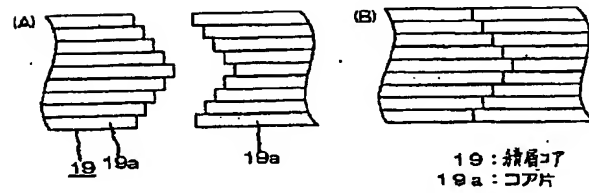
【図29】



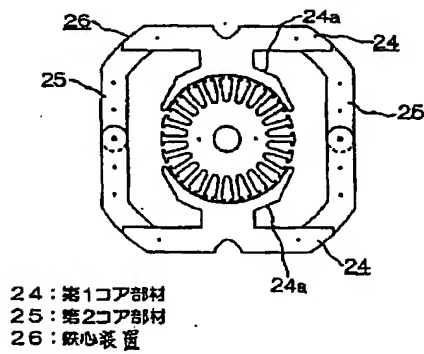
【図20】



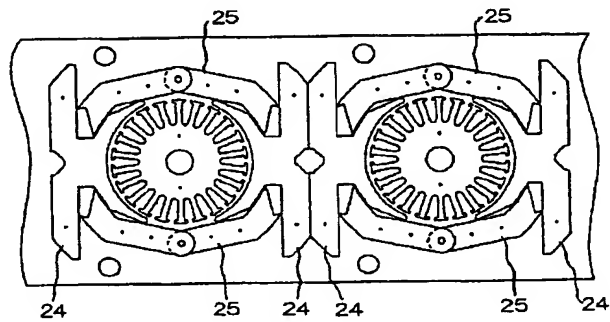
【図21】



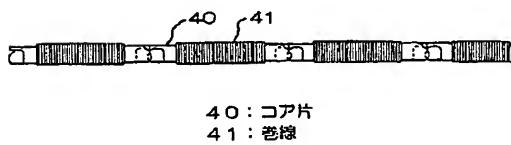
【図24】



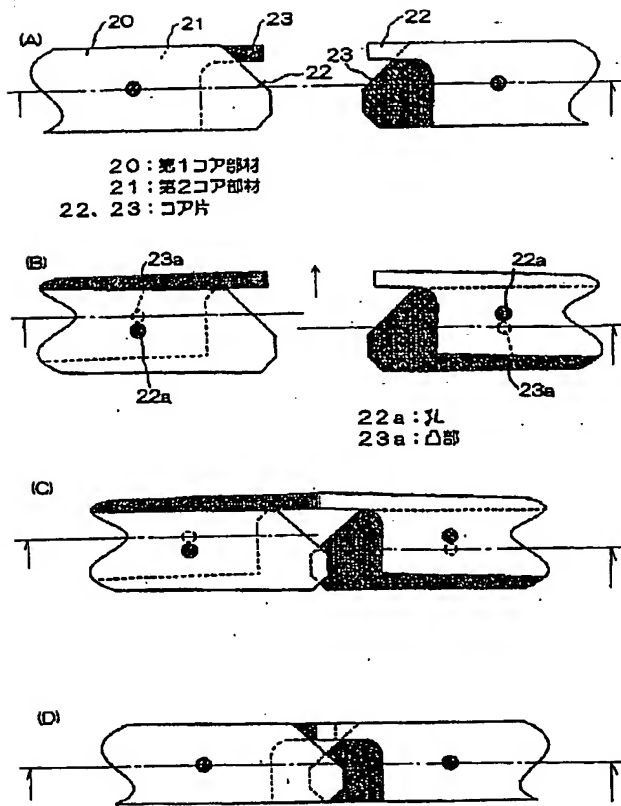
【図25】



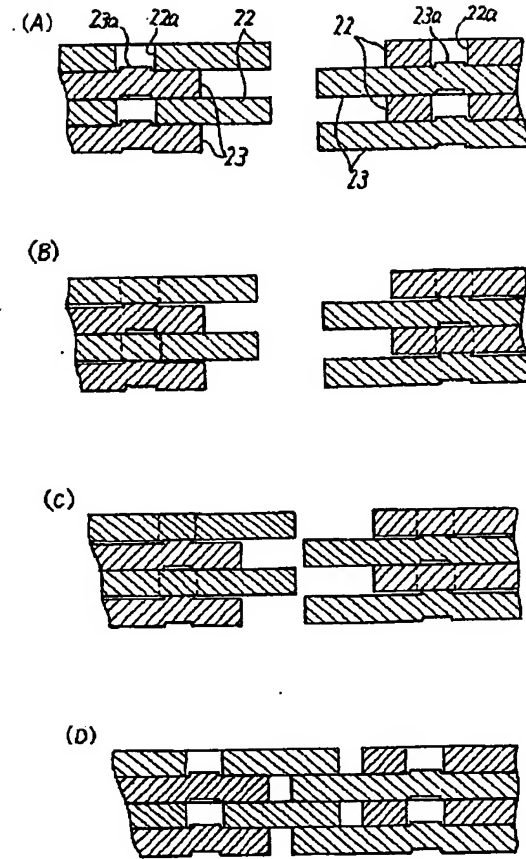
【図37】



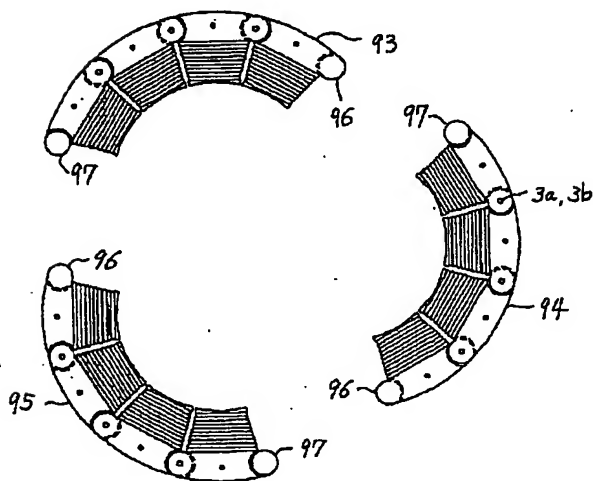
【図22】



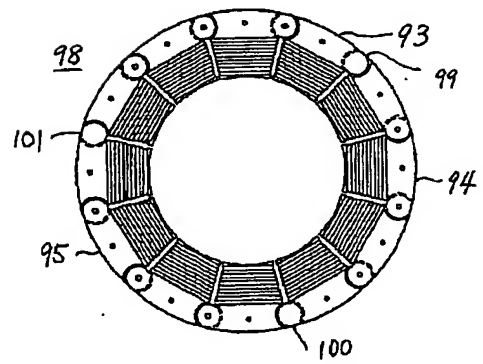
【図23】



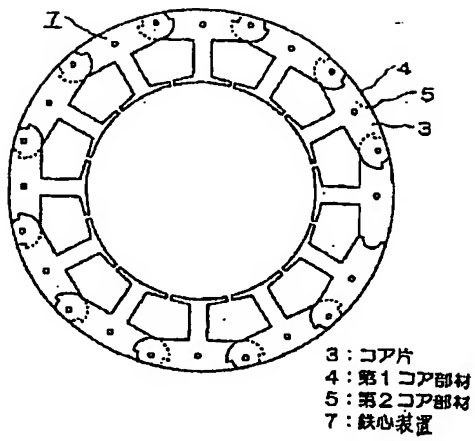
【図26】



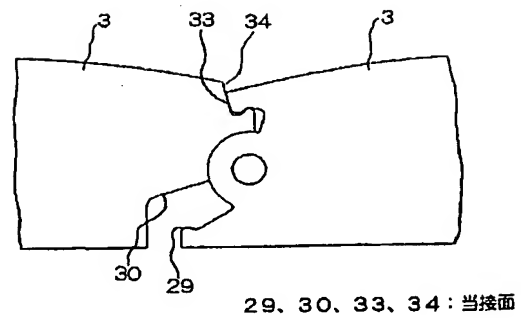
【図27】



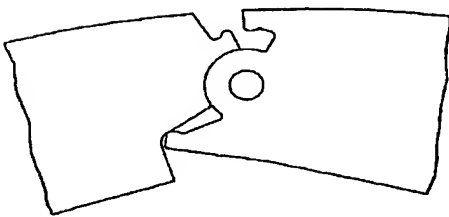
【図28】



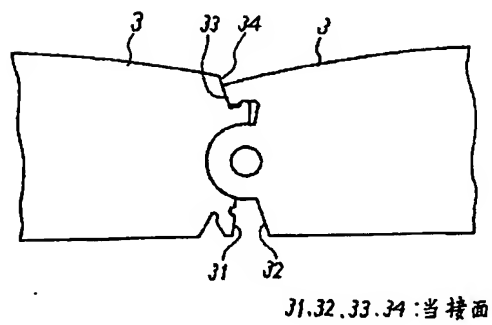
【図30】



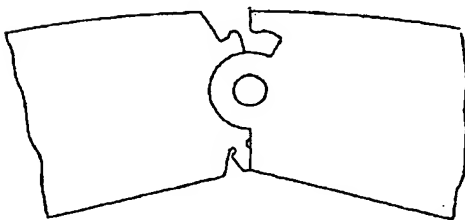
【図31】



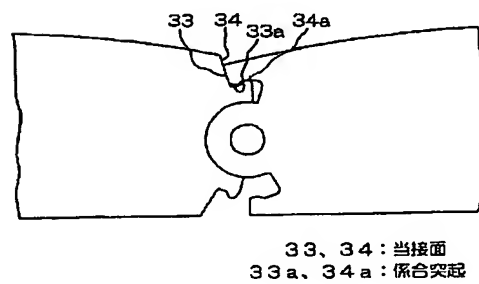
【図32】



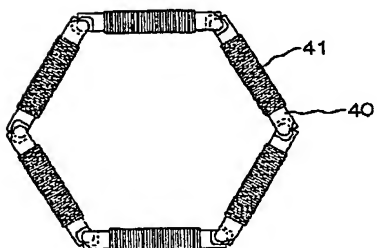
【図33】



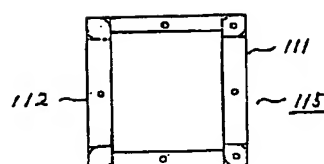
【図34】



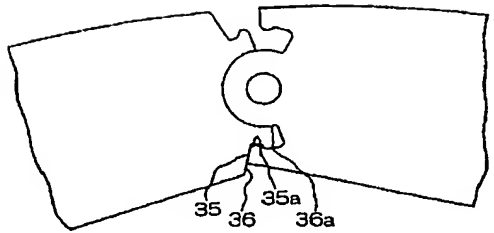
【図38】



【図40】

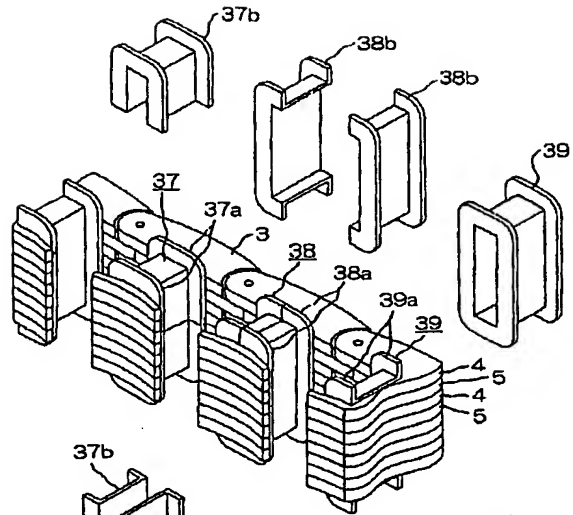


【図35】



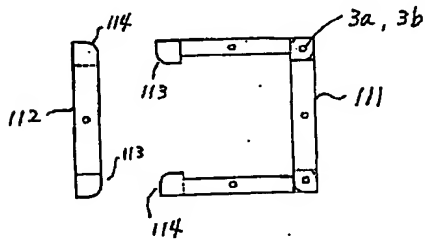
35、36：当接面  
35a、36a：係合突起

【図36】

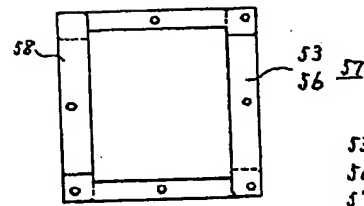


3：コア片  
4：第1コア部材  
5：第2コア部材  
37、38、39：絶縁性ボビン  
37a、38a、39a：フランジ部  
37b、38b：分割片

【図39】

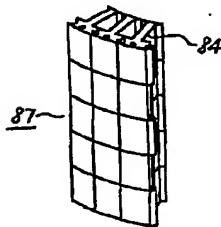


【図41】

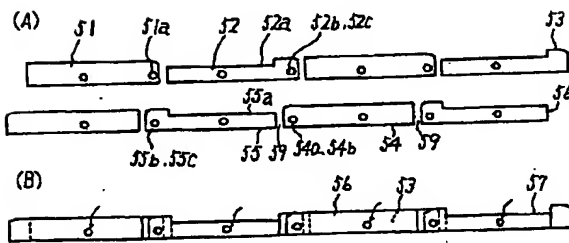


53：第1コア部材  
56：第2コア部材  
57：積層コア  
58：鉄心装置

【図55】

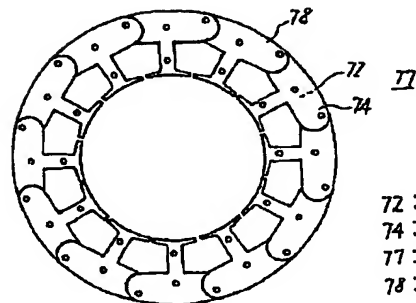


【図42】



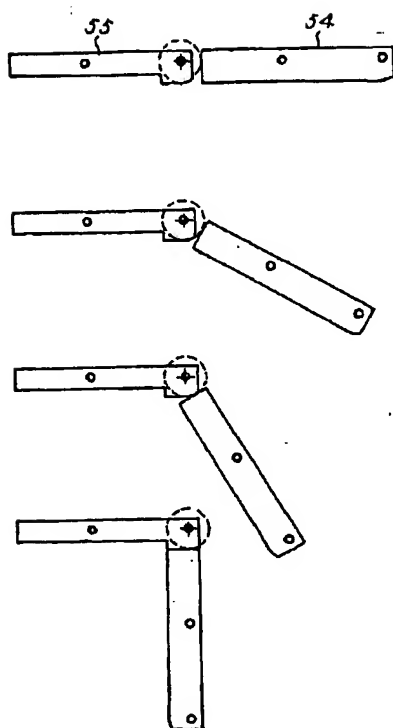
51：第1コア片A  
52：第1コア片B  
54：第2コア片A  
55：第2コア片B  
51a、52a、54a、55a：凹部  
51b、52b、54b、55b：凸部

【図45】

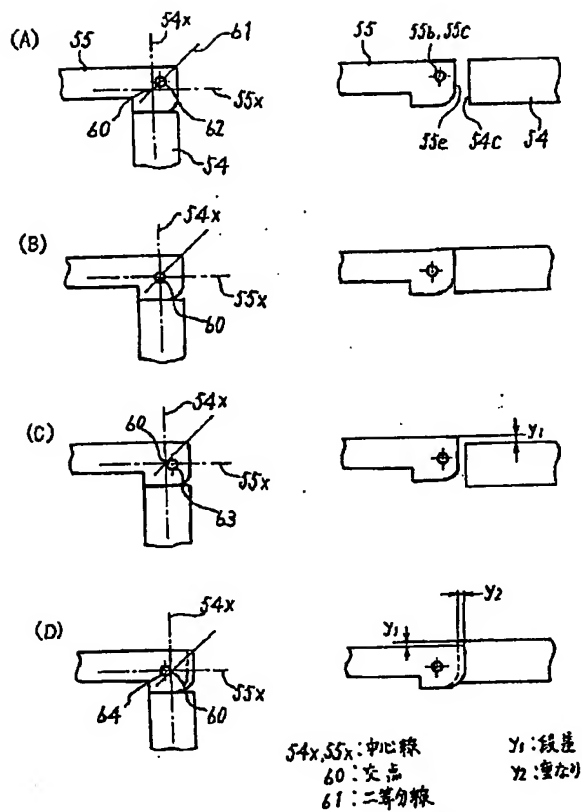


72：第1コア部材  
74：第2コア部材  
77：積層コア  
78：鉄心装置

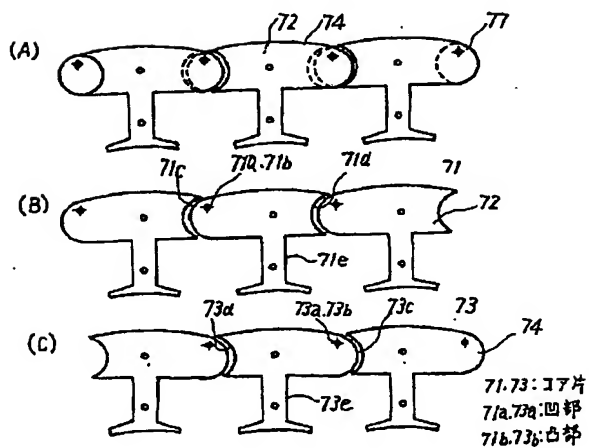
【図43】



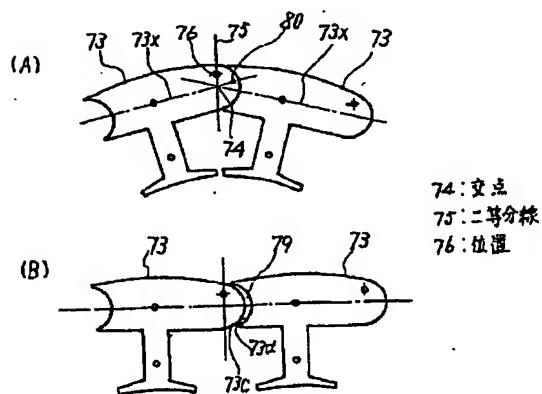
【図44】



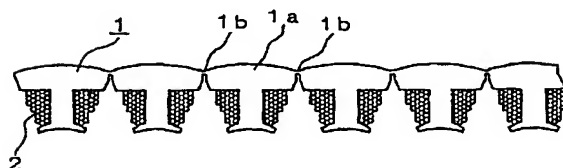
【図46】



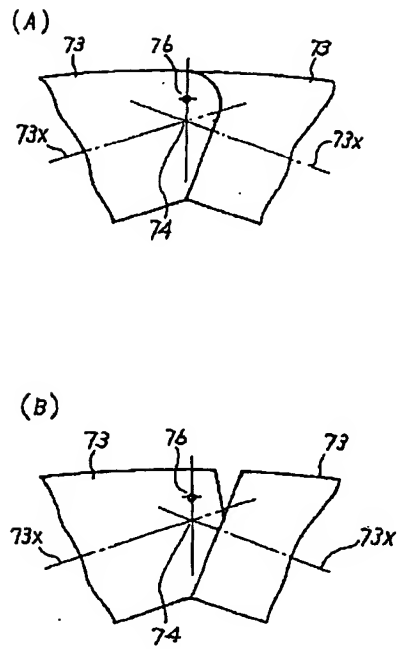
【図47】



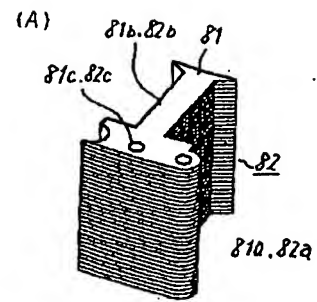
【図59】



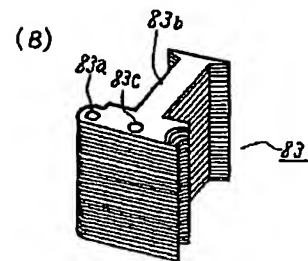
【図 48】



【図 49】

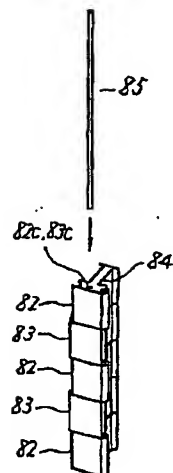


81: 17片、81a: 孔  
82: 第1コア片ブロック

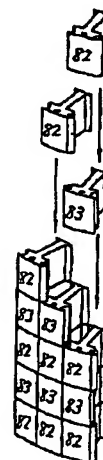


83: 第2コア片ブロック  
83a: 孔

【図 50】

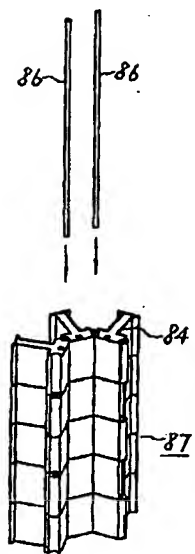


【図 51】



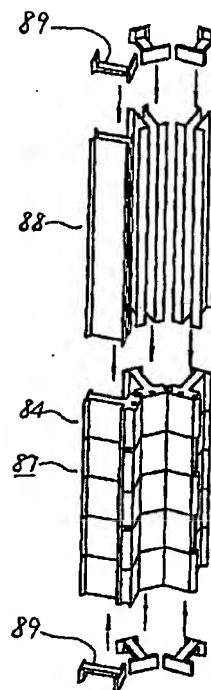


【図52】

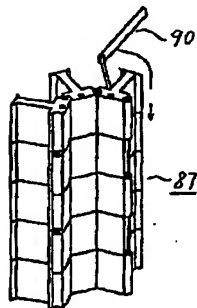


86: ピン部材  
87: ジェイスブロック

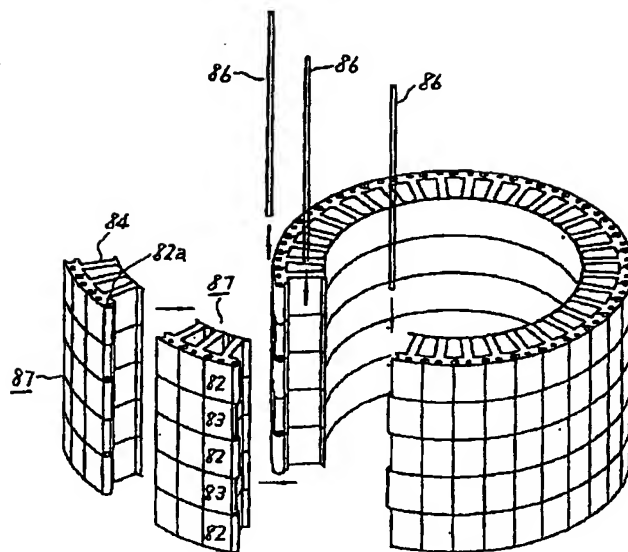
【図53】



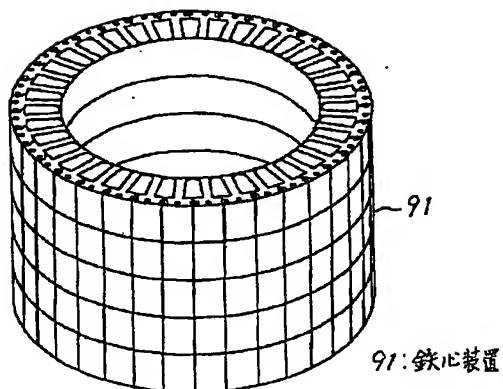
【図54】



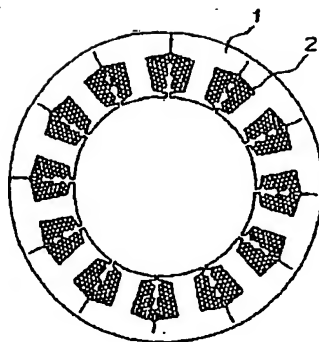
【図56】



【図57】



【図 58】




---

フロントページの続き

(72)発明者 三宅 展明  
 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三  
 菱電機株式会社内

(72)発明者 東 健一  
 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三  
 菱電機株式会社内

(72)発明者 穴村 隆志  
 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三  
 菱電機株式会社内

F ターム(参考) 5H002 AA07 AB01 AC03 AE08  
 5H615 AA01 BB01 BB14 PP01 PP06  
 SS05 SS19 SS20

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第7部門第4区分  
【発行日】平成13年11月22日(2001.11.22)

【公開番号】特開2000-201458(P2000-201458A)  
【公開日】平成12年7月18日(2000.7.18)  
【年通号数】公開特許公報12-2015  
【出願番号】特願平11-56778  
【国際特許分類第7版】

H02K 15/02  
1/14  
1/18

【F I】

H02K 15/02 G  
1/14 Z  
1/18 B  
C

【手続補正書】  
【提出日】平成13年4月18日(2001.4.18)

【手続補正1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】特許請求の範囲  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【特許請求の範囲】

【請求項1】板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられ、上記連結手段で上記各コア片を回動させることにより環状又は矩形状に形成された鉄心装置。

【請求項2】連結手段は積層方向に相隣るコア片の縁部同士を連結するものである請求項1記載の鉄心装置。

【請求項3】第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士の相対向する端面の一方が、凸円弧状に形成され、他方が凹円弧状に形成されて、コア片の一方の凸円弧状端面を配列方向に相隣るコア片の他方の凹円弧状端面に当接して配列される請求項2記載の鉄心装置。

【請求項4】連結手段は、第1コア部材の第1コア片の一端側縁部表裏面と、第2コア部材の第2コア片の他端側縁部表裏面にそれぞれ形成され、上記コア片の積層方向に相隣る縁部同士が嵌合可能な凹部および凸部で構成されている請求項2記載の鉄心装置。

【請求項5】凹部および凸部は隙間を介して嵌合されている請求項4記載の鉄心装置。

【請求項6】連結手段は、第1コア部材の第1コア片の一端側縁部と第2コア部材の第2コア片の他端側縁部にそれぞれ形成された孔と、上記孔を上記コア片の積層方向に回動可能に貫通するピン部材とで構成されている請求項2記載の鉄心装置。

【請求項7】第1コア部材の各第1コア片の一端面の少なくとも一部を凸円弧状に、他端面の少なくとも一部を凹円弧状に形成し、第1コア片の一端面の凸円弧状端面を配列方向に相隣る第1コア片の他端面の凹円弧状端面に当接して配列し、第2コア部材の各第2コア片の一端面の少なくとも一部を凹円弧状に、他端面の少なくとも一部を凸円弧状に形成し、第2コア片の一端面の凹円弧状端面を配列方向に相隣る第2コア片の他端面の凸円弧状端面に当接して配列し、積層方向に相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段の回動中心を、配列方向に相隣るコア片における幅方向の中心線同士の交点から上記両中心線でなす角度のほぼ二等分線上で外側に離れた位置に配置した請求項2記載の鉄心装置。

【請求項8】各コア片を回動させる連結手段の回動中心は、配列方向に相隣るコア片における幅方向の中心線同士の交点から上記両中心線でなす角度のほぼ二等分線上で外側に離れた位置に設定されている請求項2記載の鉄心装置。

【請求項9】連結手段は、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士を連結するものである請求項1記載の鉄心装置。

【請求項10】連結手段は、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同

士の相対向する端面を開閉形状に形成したものである請求項9記載の鉄心装置。

【請求項11】 第1コア部材と第2コア部材とを積層して構成される積層コアの端部は、コア片の縁部が積層方向に階段状に重なり合っている請求項1記載の鉄心装置。

【請求項12】 第1コア部材と第2コア部材とを積層して構成される積層コアの端部には、積層方向に相隣るコア片に互いに脱離自在に嵌合する凹部および凸部が形成されている請求項1記載の鉄心装置。

【請求項13】 第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士が相対向する端面間に、コアが環状又は矩形状に形成された状態で当接し連結手段の回動を規制する回動規制手段が設けられている請求項1記載の鉄心装置。

【請求項14】 第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士が相対向する端面間に、当接し連結手段の逆回動を連る逆回動規制手段が設けられている請求項1記載の鉄心装置。

【請求項15】 板状の第1コア片を複数個積層した第1コア片ブロックを複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個積層した第2コア片ブロックを複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片ブロック間位置と上記第2コア部材の各第2コア片ブロック間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片ブロックの積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片ブロックの縁部同士を連結する連結手段が設けられ、上記連結手段で上記各コア片ブロックを回動させることにより環状又は矩形状に形成された鉄心装置。

【請求項16】 連結手段は積層方向に相隣るコア片ブロックの縁部同士を連結するものである請求項15記載の鉄心装置。

【請求項17】 連結手段は、第1コア部材の第1コア片ブロックの一端側縁部と第2コア部材の第2コア片ブロックの他端側縁部にそれぞれ形成された孔と、上記孔を上記コア片ブロックの積層方向に回動可能に貫通するピン部材とで構成されている請求項16記載の鉄心装置。

【請求項18】 第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片ブロックの相隣る縁部同士の相対向する端面の一方が、凸円弧状に形成され、他方が凹円弧状に形成されて、コア片ブロックの一方の凸円弧状端面を配列方向に相隣るコア片ブロックの他方の凹円弧状端面に当接して配列される請求項16記載の鉄心装置。

【請求項19】 連結手段は、第1コア部材の第1コア片ブロックの一端側縁部表裏面と、第2コア部材の第2コア片ブロックの他端側縁部表裏面にそれぞれ形成さ

れ、上記コア片ブロックの積層方向に相隣る縁部同士が嵌合可能な凹部および凸部で構成されている請求項16記載の鉄心装置。

【請求項20】 板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられた第1積層コアと、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられた第2積層コアとを備え、上記連結手段で上記第1積層コアと第2積層コアの上記各コア片を回動させ、上記第1積層コアと第2積層コアとを組み合わせるにより環状又は矩形状に形成された鉄心装置。

【請求項21】 板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とが、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられた第1積層コアと、板状のコア片を積層した第2積層コアとを備え、上記連結手段で上記第1積層コアの上記各コア片を回動させ、上記第1積層コアと第2積層コアとを組み合わせるにより環状又は矩形状に形成された鉄心装置。

【請求項22】 板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とを、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層する工程、連結手段により相隣る各コア片の縁部同士を連結する工程、及び上記連結手段で上記各コア片を回動させることにより環状又は矩形状に形成する工程を施す鉄心装置の製造方法。

【請求項23】 板状の第1コア片を複数個積層した第1コア片ブロックを複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個積層した第2コア片ブロックを複数個連続的に配列する第2コア部材とを、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片ブロック間位置と上記第2コア部材の各第2コア片ブロック

間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片ブロックの積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層する工程、連結手段により相隣る各コア片ブロックの縁部同士を連結する工程、及び上記連結手段で上記各コア片ブロックを回動させることにより環状又は矩形状に形成する工程を施す鉄心装置の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】又、この発明に係る鉄心装置において、連結手段は積層方向に相隣るコア片の縁部同士を連結するものである。又、この発明に係る鉄心装置は、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片の相隣る縁部同士の相対向する端面の一方が、凸円弧状に形成され、他方が凹円弧状に形成されて、コア片の一方の凸円弧状端面を配列方向に相隣るコア片の他方の凹円弧状端面に当接して配列されるものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】又、この発明に係る鉄心装置は、第1コア部材又は第2コア部材であって連続的に配列したコア片ブロックの相隣る縁部同士の相対向する端面の一方が、凸円弧状に形成され、他方が凹円弧状に形成されて、コア片ブロックの一方の凸円弧状端面を配列方向に相隣るコア片ブロックの他方の凹円弧状端面に当接して配列されるものである。又、この発明に係る鉄心装置において、連結手段は、第1コア部材の第1コア片ブロックの一端側縁部表裏面と、第2コア部材の第2コア片ブロックの他端側縁部表裏面にそれぞれ形成され、上記コア片ブロックの積層方向に相隣る縁部同士が嵌合可能な凹部および凸部で構成されているものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】又、この発明に係る鉄心装置の製造方法は、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とを、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層する工程、連結手段により相隣る各コア片の縁部同士を連結する工程、及び上記連結手段で上記各コア片を回動させる

ことにより環状又は矩形状に形成する工程を施すものである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】又、この発明に係る鉄心装置の製造方法は、板状の第1コア片を複数個積層した第1コア片ブロックを複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個積層した第2コア片ブロックを複数個連続的に配列する第2コア部材とを、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片ブロック間位置と上記第2コア部材の各第2コア片ブロック間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片ブロックの積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層する工程、連結手段により相隣る各コア片ブロックの縁部同士を連結する工程、及び上記連結手段で上記各コア片ブロックを回動させることにより環状又は矩形状に形成する工程を施すものである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0130

【補正方法】変更

【補正内容】

【0130】又、この発明によれば、板状の第1コア片を複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個連続的に配列する第2コア部材とを、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層する工程、連結手段により相隣る各コア片の縁部同士を連結する工程、及び上記連結手段で上記各コア片を回動させることにより環状又は矩形状に形成する工程を施すものである。磁気性能および機械的強度の向上が可能な鉄心装置の製造方法を提供することができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0131

【補正方法】変更

【補正内容】

【0131】又、この発明によれば、板状の第1コア片を複数個積層した第1コア片ブロックを複数個連続的に配列する第1コア部材と、板状の第2コア片を複数個積層した第2コア片ブロックを複数個連続的に配列する第2コア部材とを、積層方向に交互に、上記第1コア部材の各第1コア片ブロック間位置と上記第2コア部材の各第2コア片ブロック間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片ブロックの積層方向に相隣る縁部同士が重なり

合うように積層する工程、連結手段により相隣る各コア片ブロックの縁部同士を連結する工程、及び上記連結手段で上記各コア片ブロックを回動させることにより環状又は矩形状に形成する工程を施すものであるので、磁気性能および機械的強度の向上が可能な鉄心装置の製造方

法を提供することができると共に、部品点数を減少させ、生産性を向上させることができる。さらに、連結手段でテース単位に回動させるとき、摩擦が少なく回動がし易い。